

# PHYSIOtherapia

## CROATICA

ČASOPIS HRVATSKOG ZBORA FIZIOTERAPEUTA  
ISSN: 1846 9043 UDK: 615.8

PHYSIOTHER.CROAT. 2016; 14 (Suppl 1)

## PROFESIJA FIZIOTERAPIJA BUDUĆNOSTI

PROFESSION  
PHYSIOTHERAPY  
OF THE FUTURE



**14. KONGRES**  
s međunarodnim sudjelovanjem  
**FIZIOTERAPEUTA  
HRVATSKE**  
Vodice, 20. - 23. listopada 2016.

**14<sup>th</sup> CONGRESS**  
with international participation  
**OF PHYSIOTHERAPISTS  
OF CROATIA**  
Vodice, 20<sup>th</sup> - 23<sup>rd</sup> October 2016



ISSN 1846-9043



9 771846 904005





# PHYSIOtherapia CROATICA

PHISIOTHER.CROAT.

2016; 14 (Suppl. 1)

ISSN: 1846-9043

UDK: 615.8

---

## **FIZIOTERAPIJA – PROFESIJA BUDUĆNOSTI** **PHYSIOTHERAPY – PROFESSION OF THE FUTURE**

---

**14. KONGRES FIZIOTERAPEUTA HRVATSKE** s međunarodnim sudjelovanjem  
Vodice, 20. – 23. listopada 2016.

---

*14th CONGRESS OF PHYSIOTHERAPISTS OF CROATIA with International Participation*  
*Vodice, 20th – 23rd October 2016*

---

[www.physiotherapia.croatica@hzf.hr](mailto:www.physiotherapia.croatica@hzf.hr)

### **GLAVNA UREDNICA**

Sanjica Vlašić, mag.physioth.  
sanja.vlasic@gmail.com

### **UREDNIŠTVO**

Tomislav Gotal, bacc.physioth.,  
Saša Pović, mag.physioth.,  
Marinela Jadanec, mag.physioth.,  
Marina Pugel, mag.physioth.,  
Darko Vukelić, MSc PT,  
Antun Jurinić, mag.physioth.

---

**Naziv nakladnika:** Hrvatski zbor fizioterapeuta  
**Sjedište nakladnika:** Sveti Duh 64 10 000 Zagreb  
**Učestalost izlaženja:** godišnje  
**Godina postavljanja publikacije na mrežu:** 2016.

---

# **FIZIOTERAPIJA – PROFESIJA BUDUĆNOSTI**

## ***PHYSIOTHERAPY – PROFESSION OF THE FUTURE***

---

**14. KONGRES FIZIOTERAPEUTA HRVATSKE** s međunarodnim sudjelovanjem  
Vodice, 20. – 23. listopada 2016.

---

***14th CONGRESS OF PHYSIOTHERAPISTS OF CROATIA with International Participation***  
*Vodice, 20th – 23rd October 2016*

---

ORGANIZATOR KONGRESA/ ORGANIZER OF THE CONGRESS  
**Hrvatski zbor fizioterapeuta/ Croatian Society of Physiotherapists**

SUORGANIZATORI KONGRESA/ CO-ORGANIZERS OF THE CONGRESS  
**Hrvatska komora fizioterapeuta/ Croatian Council of Physiotherapists**

ORGANIZACIJSKI ODBOR KONGRESA/ ORGANIZING COMMITTEE

Predsjednica/ President

**Snježana Benko**, dipl. physioth.

Tajnica/ Secretar

**Marinela Jadanec**, mag.physioth.

Članovi/ Members:

**Katarina Ivanković**, mag. physioth.,

**Andrija Poljak**, bacc.physioth.,

**Saša Pović**, mag. physioth.,

**Vedran Kurtušić**, bacc.physioth.

---

ZNANSTVENO – STRUČNI ODBOR KONGRESA/ SCIENTIFIC COMMITTEE

Predsjednik/President:

**Antun Jurinić**, mag.physioth.

Članovi/ Members:

doc.dr.sc. **Igor Jelaska**,

**Manuela Filipec**, dipl.physioth., mag.physioth.,

**Sanjica Vlašić**, mag. physioth.

dr.sc. **Iva Šklempa Kokić**, mag.cin.

---

POČASNI ODBOR KONGRESA/ HONORARY COMMITTEE

Članovi/ Members:

**Mirjana Grubišić**, mag.physioth.,

predsjednica Hrvatske komore fizioterapeuta/ President of the Croatian Council of Physiotherapists,

Prof. dr. sc. **Marija Ovsenik**,

predstojnica Katedre za socijalnu gerontologiju Alma Mater Europea – ECM,

**Adriano Friganović**, dipl.med.techn., predsjednik HDMSARIST

President of Croatian Nurses Society of Anesthesia, Reanimation, Intensive Care and Transfusion,

**Dalibor Stojanovski**, dipl.ft., predsjednik Udruženja fizioterapeuta Republike Makedonije

President of the Association of Physiotherapists of Republic of Macedonia

**Dijana Brborović**, dipl.ft., predsjednica Udruženja fizioterapeuta Republike Srpske (BiH)

President of the Association of Physiotherapists of Serbian Republic (BiH)

**Maja Zeljko**, mag.fiziot., predsjednica Komore fizioterapeuta Federacije BiH

President of Council of Physiotherapists of BIH

**Bojan Tasić**, vft., predsjednik Društva fizioterapeuta Srbije

President of the Association of Physiotherapists of Serbia

mr.sci. **Goran Sanevski**, predsjednik Udruženja profesionalnih fizioterapeuta Makedonije

President of the Association of Professional Physiotherapists of Macedonia

**Krsto Kovačević**, mag.fiziot., predsjednik Udruženja fizioterapeuta Crne Gore

President of Physiotherapists Association of Montenegro,

viš. pred. mag. **Gabrijela Starc**, viši. fiziot., univ. dipl.org.,

predsjednica Društva fizioterapeuta Slovenije

dr. **Khalife Khalife**, predsjednik Društva fizioterapeuta Libanona

## SADRŽAJ/ CONTENTS

- 7 **Jurinić A, Filipec M.** FILOZOFIJSKE PRETPOSTAVKE I EPISTEMIOLOŠKI TEMELJI TEORIJE FIZIOTERAPIJSKE ZNANOSTI
- 15 **Jelaska I.** METODOLOŠKI PRINCIPI KORIŠTENJA RAZLIKA U ZNANSTVENIM ISTRAŽIVANJIMA U FIZIOTERAPIJI
- 18 **Kovačić T.** UČINCI SPECIFIČNOG NEUROFIZIOTERAPIJSKOG PROGRAMA NA TJELESNU SPREMNOST I VELIKE MOTORIČKE FUNKCIJE U OSOBA S DOWN SYNDROMOM - PILOT STUDIJA
- 23 **Camlek L.** MOŽEMO LI SPRIJEČITI POSLJEDICE INVAZIVNE MEHANIČKE VENTILACIJE ?
- 27 **Jurinić A, Benko S.** SUVREMENA TEHNOLOGIJA U FIZIOTERAPIJI
- 32 **Baniček Šoša I, Mršić D, Imgrud J, Nemrva J, Jajić O.** UČINAK PRIMJENE ROBOTIČKOG SUSTAVA U NEUROREHABILITACIJI RUKE OSOBA KOJE SU PREBOLJELE MOŽDANI UDAR
- 38 **Berković Šubić M, Hofman Gilbert, Cvetković Glazer S, Jurić Abramović K, Radišić D, Vuzem B, Kopjar Ž.** ELEKTROMIONEUROGRAFIJA (EMNG) DIJAGNOSTIČKA METODA U PROCJENI STANJA MIŠIĆA I ŽIVACA U POTVRDI NEUROLOŠKE PATOLOGIJE
- 42 **Štrumbelj T, Logar T, Podnar P, Koman Mežek Z, Zorec B** PRIMJENA MAGNETO STYM NEUROMIŠIĆNOG STIMULATORA KOD STATIČKE URINARNE INKONTINENCIJE I POSTPARTALNE INKONTINENCIJE
- 46 **Jadanec M, Filipec M.** DISPARUNIJA – PRIKAZ SLUČAJA
- 51 **Dobrić D, Cvitković Roić A, Škunca M, Kumanović V.** UČINAK FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE KOD STRESNE URINARNE INKONTINENCIJE SA SENZORNOM HITNOŠĆU – PRIKAZ SLUČAJA
- 56 **Filipec M, Jadanec M, Jurinić A, Matijević R.** BOL U KRALJEŽNICI U POSTPARTALNOM PERIODU
- 61 **Begić M.** KVALITETA ŽIVOTA PACIJENTICE POSLIJE KARCINOMA UTERUSA
- 64 **Jeruc Tanšek M.** VJEŽBE RESPIRATORNIH MIŠIĆA U RJEŠAVANJU RESPIRATORNIH TEGOBA
- 68 **Jadanec M, Jurinić A.** FIZIOTERAPIJA I POVEZANOST BOLI I AKTIVNOSTI SVAKODNEVNOG ŽIVOTA
- 73 **Šego K, Gilja H, Breko Cukrov A, Kresović S, Dubravčić-Šimunjak S, Sarta S.** UTJECAJ PRIMJENE FUNKCIONALNE TRAKE U REHABILITACIJI TENDINITISA M. SUPRASPINATUSA
- 77 **Kresović S, Vlašić S, Poje N, Šego K, Dubravčić-Šimunjak S.** POVEZANOST AKTIVNOSTI I PROMJENE RASPOLOŽENJA KOD KRONIČNIH MIŠIĆNO-KOŠTANIH PROBLEMA
- 81 **Dobrić D, Cvitković Roić A, Škunca M, Kumanović V.** MOGUĆNOSTI FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE KOD DJETETA S KLOAKOM
- 84 **Lončarić I, Horvat K.** ORTOZE ZA GLEŽANJ I STOPALO: UTJEČU LI NA POTROŠNJU ENERGIJE U HEMIPARETIČNOM HODU ?
- 90 **Tomašević M, Ružić V, Dragović M, Gluhak D, Beg N.** SAMOPERCEPCIJA OSOBA S AMPUTACIJOM DONJIH EKSTREMITETA
- 94 **Hofmann G, Stančić H.** ARHIVIRANJE MEDICINSKIH SLIKA U DIGITALNOME OBLIKU
- 99 **Hofmann G, Berković-Šubić M, Radišić D.** BIOMEDICINSKI ZNANSTVENI ČASOPISI U OTVORENOME PRISTUPU
- 105 **Sanevski G, Kamnar V.** FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD DJETETA S MIJENGOMENINGOKELOM - PRIKAZ SLUČAJA
- 109 **Boranić D, Mrakovčić-Šutić I, Živoder B, Krajčeka M.** UTJECAJ MOBILIZACIJE TORAKALNE KRALJEŽNICE NA BOL I FUNKCIONALNOST U AKTIVNOSTIMA SVAKODNEVNOG ŽIVOTA KOD BOLESNIKA S CERVIKOBRAHIJALNIM SINDROMOM

- 114 **Miljuš I.** POVEZANOST GUBITKA TJELESNE VISINE SA MINERALNOM GUSTOĆOM KOSTIJU
- 118 **Radišić D, Miletić M, Hofman G, Berković-Šubić M.** POVEZANOST FIZIOTERAPIJE I SPORTA KOD OSOBA S INVALIDITETOM
- 122 **Herc M, Ristovski H, Telebuh M.** OTAGO PROGRAM I SPRIJEČAVANJE PADOVA KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI
- 130 **Benko S, Poljak A, Jurinić A.** KVALITETA ŽIVOTA I DOŽIVLJAJ ZDRAVLJA OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI ZA VRIJEME HOSPITALIZACIJE
- 136 **Lebar Bašić A, Zorić LJ, Čutura M, Grizelj A, Krstičević P.** VAŽNOST VJEŽBI RAVNOTEŽE ZA PREVENCIJU PADA KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI
- 140 **Buneta O, Didović I.** UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA RAVNOTEŽU U STARIJOJ ŽIVOTNOJ DOBI
- 146 **Maček Z, Balagović I, Mandić M, Telebuh M, Benko S.** FIZIČKA AKTIVNOST U ZDRAVOM I AKTIVNOM STARENJU
- 149 **Vlašić S.** PRISTUP BEZ VJEŽBANJA S BOLESNICIMA HIPERKINETSKOG POREMEĆAJA POKRETA
- 152 **Novak Orlić S, Miškulin A, Ostrež J.** UVJETI POTREBNI ZA INICIJALNO PROHODAVANJE DJETETA
- 156 **Miletić M, Šklempe-Kokić I, Vuletić V, Radišić D.** POVEZANOST DEPRESIJE I FIZIČKE AKTIVNOSTI KOD PACIJENATA S PARKINSONOVOM BOLEŠĆU
- 161 **Jarak I., Miletić M., Žura N.** UČINKOVITOST TRIGGERPOINT TERAPIJE KOD TINITUSA
- 165 **Radišić D, Miletić M, Berković-Šubić M, Hofman G.** RESPIRATORNA FIZIOTERAPIJA KOD ADOLESCENTNIH IDIOPATSKIH SKOLIOZA
- 170 **Knezović Svetec A.** KORELACIJA IZMEĐU NEURORAZVOJNIH POREMEĆAJA I LOŠE POSTURE KOD DJECE U DOBI OD 10 DO 13 GODINA
- 175 **Banić A.** ISTRAŽIVANJA KAO TEMELJ ZDRAVSTVENOG TURIZMA
- 179 **Kovačević K, Savić A.** EFEKTI PRIMJENE FIZIOTERAPIJE KOD PACIJENATA S ANKILOZANTNIM SPONDILITISOM U INSTITUTU IGALO
- 184 **Jurić Abramović K, Krajačić A, Berković-Šubić M, Vuzem B.** LIJEČENJE I REHABILITACIJA DJECE S PERIFERNOM PAREZOM NERVUSA FACIJALISA – PRIKAZ SLUČAJA
- 188 **Knezović Svetec A, Guja A, Torman D.** UTJECAJ BAVLJENJA SPORTOM NA STUPANJ UHRANJENOSTI KOD ADOLESCENATA
- 193 **Međimurec S, Kotri Mihajić I.** KOMPARATIVNA ANALIZA ROĐENIH SA DOWN SINDROMOM U ZDRAVSTVENIM USTANOVAMA PRIMORSKO – GORANSKE I ISTARKE ŽUPANIJE U MEĐUODNOSU SA PERINATALNOM DIJAGNOSTIKOM (AMNIOCENTEZA) U VREMENSKOM PERIODU OD 01. 01. 2012. DO 31. 10. 2013.

## UVODNA RIJEČ

Uredništvo časopisa Physiotherapia Croatica prihvatilo je objavljivanje radova 14. kongresa fizioterapeuta Hrvatske s međunarodnim sudjelovanjem „Fizoterapija – profesija budućnosti“ kao dodatak (suplement) časopisa.

Znanstveno-stručni odbor Kongresa kao i sami autori odgovorni su za izvornost radova u Zborniku. Svi radovi prošli su domaću recenziju.

Fizoterapija je jedna od profesija budućnosti i mi sami otkrivamo sve veće mogućnosti za razvoj fizioterapijske znanosti. Radni i životni vijek nam se produžuje, što zahtijeva veću odgovornost pojedinca prema vlastitom zdravlju, posebice o sustavu za pokretanje i funkcionalnim sposobnostima. Fizioterapijska djelatnost proteže se od intrauterinog perioda do kraja života. Pokretljivost je suštinska potreba čovjeka i osnovna funkcionalan sposobnost, što je ključni fenomen fizioterapijske znanosti. Suvremeni stil života doprinosi smanjenoj potrebi za pokretanjem, sjedećem načinu života, što ugrožava zdravlje pojedinca. Glavni cilj fizioterapijskog procesa jest razvoj, održavanje i restitucija pokretljivosti pojedinca. U postizanju tog cilja sigurno će doprinijeti suvremena tehnologija i primjena postupaka temeljenih na dokazima.

Radovi u ovom zborniku upućuje na napredovanje fizioterapeuta u znanstvenom promišljanju i iznalaženju dokaza o ishodima fizioterapijskog procesa.

Glavna urednica:

**Sanjica Vlašić**, mag.physioth.

# FILOZOFIJSKE PRETPOSTAVKE I EPISTEMOLOŠKI TEMELJI TEORIJE FIZIOTERAPIJSKE ZNANOSTI

ANTUN JURINIĆ, mag.physioth.

MANUELA FILIPEC, mag.physioth., dipl.physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“, Zagreb

## Sažetak

### Uvod

Korpus znanja u fizioterapiji često se „podrazumijeva“, što u praksi dovodi do različitih pristupa u prikupljanju i interpretaciji informacija. Potrebno je jasno definirati korpus znanja što uključuje fenomene, epistemološke pretpostavke, koncepte, teorije i metode koji ukazuju na različitost od ostalih formi znanja i odrediti fizioterapijsku znanost kao akademsku disciplinu.

Svrha ovog rada rasprava je o filozofiji fizioterapijske znanosti i njezinim filozofijskim pretpostavkama kao i epistemološkim temeljima teorije fizioterapijske znanosti.

### Razrada

Krishnan kao glavne karakteristike akademskih znanstvenih disciplina navodi: specifični objekt (predmet) istraživanja, korpus posebno prikupljenog znanja, teorije i koncepti organizacije znanja, specifična terminologija i metode i institucionalne manifestacije (npr. odsjeci, katedre na fakultetima). Specifični objekti istraživanja fizioterapijske znanosti su: razvoj i očuvanje funkcionalnog pokreta/pokretanja i patokineziologija, motorna kontrola u kontekstu funkcioniranja, onesposobljenja i zdravlja. Institucionalne manifestacije fizioterapijske znanosti prisutne su u sve većem broju zemalja kroz organizaciju posljediplomskih sveučilišnih doktorskih studija fizioterapijske znanosti. Ciljevi doktorskih studija su osposobljavanje fizioterapeuta za kritičko promišljanje i nezavisno istraživanje kako bi se povećao korpus znanja fizioterapijske znanosti. Fizioterapija se manifestira kao akademska disciplina koja se služi dvama pristupima (paradigmama) u proučavanju (istraživanju) problema temeljenim na Aristotelovom i Galilejevom filozofskom ishodištu.

## Zaključak

Fizioterapijska znanost evoluirala je iz nekoliko znanstvenih grana i pozicionira se u znanstvenom području biomedicine i zdravstva kao grana unutar novog interdisciplinarnog polja biomedicinskih znanosti i zdravstva.

**Ključne riječi:** fizioterapijska znanost, filozofija, epistemologija, teorija

## PHILOSOPHICAL BACKGROUND AND EPISTEMOLOGICAL BASIS OF THE THEORY PHYSIOTHERAPY SCIENCE

Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

## Abstract

### Introduction

The corpus of knowledge in physical therapy often “means”, which in practice leads to a different approach to collecting and interpreting information. It is necessary to clearly define the body of knowledge which includes phenomena, epistemological assumptions, concepts, theories and methods that indicate the diversity of other forms of knowledge and to determine the physical therapy science as an academic discipline. The purpose of this paper is discussion on the philosophy of physiotherapy science and its philosophical assumptions and epistemological foundations of the theory of physiotherapy science.

## Elaboration

Krishnan as the main characteristics of academic disciplines states: specific object (object) research, especially corpus collected knowledge, theories and concepts of knowledge organization, specific terminology and methods, and institutional manifestations (eg, departments, departments in universities). Specific research facilities physiotherapy science are: the development and preservation of functional movement / start and pathokinesiology, motor control in the context of functioning, disability and health. Institutional events physiotherapy science are present in many countries through the organization of postgraduate doctoral studies of physiotherapy science. The objectives of the study are doctoral training of physiotherapists for critical thinking and independent research to increase the corpus of knowledge of physiotherapy science. Physiotherapy is manifested as an academic discipline that uses two approaches (paradigms) in the study (research) problems based on Aristotle and Galileo philosophical origin.

## Conclusion

The physical therapy science has evolved from several branches and positions in the scientific field of biomedicine and health as a branch inside a new interdisciplinary field of biomedical sciences and health.

**Key Words:** physiotherapy science, philosophy, epistemology, theory

## Uvod

Fizioterapijska literatura ne obiluje filozofskim tekstovima. Iako se već pedesetak godina vode rasprave o tome koji koncept jest racionalniji i učinkovitiji u fizioterapijskoj praksi, nisu bila prisutna razmatranja o filozofskim pretpostavkama istih. Od 80. godina 20. stoljeća sve se češće pojavljuje pitanja znanstvenika i kliničara – što je fizioterapija? Umjetnost, znanost, obrt ili sve zajedno. Trebalo je iznaći odgovor u vremenima velikih promjena zdravstvenih sustava, koliko fizioterapija daje podršku pacijentima/korisnicima i s kakvim učincima. U traženju odgovora nuđeni su brojni modeli kojima se pokušala „uhvatiti bit“ i kroz istraživanja stvarao se sve veći korpus znanja fizioterapije. Stvorene su definicije ključnih pojmova u fizioterapiji: tijelo, pokret/pokretljivost, neovisnost, sudjelovanje, funkcija (1,2,3).

Filozofska razmatranja ključnih problema fizioterapijske prakse: pokretanje, hodanje, onesposobljenost, normalnost, dodir dodala su nove ideje, uvide i kritičke osvrtne ustaljenih praksi (4,5,6).

Filozofija daje konceptualnu jasnoću fizioterapiji i služi kao alat za bolje razumijevanje fizioterapijskih ishodišta, ciljeva i ishoda. Epistemologija (teorija znanosti i spoznaje) i ontologija (nauka o temeljnim uzrocima postojećeg) ključna su područja filozofskih istraživanja fizioterapije danas.

Jedna od profesionalnih uloga fizioterapeuta kliničara jest da funkcioniraju i kao znanstvenici, jer u svom kliničkom prosuđivanju trebaju znati pronaći najučinkovitije fizioterapijske postupke temeljene na znanstvenim dokazima (7, 8).

Kerry i suradnici (2008) upućuju na važnost filozofije u fizioterapiji jer daje kliničarima alat za dublji uvid i istraživanje logike podloge njihovoj kliničkoj praksi (9). Pozivaju se na Aristotela, Bacona, Poppera, Kuhna, Lakatosa, Feyerabenda čije su filozofske postavke mijenjale znanstvene paradigme i utjecale na promjene strategija fizioterapijske prakse.

Krishman (2009) detaljno opisuje karakteristike znanstvenih disciplina, koje obuhvaćaju:

- specifični objekt ili predmet istraživanja,
- specifični korpus znanja koji se vezuje uz objekt/predmet istraživanja,
- teorije i koncepte na temelju kojih se organizira znanje unutar discipline,
- specifičnu terminologiju prilagođenu objektu/predmetu istraživanja,
- specifične metode koje odgovaraju istraživačkim potrebama,
- institucionalnu manifestaciju u obliku profesionalnog udruženja, odsjeka i katedra na sveučilištima (10).

Svrha ovog rada jest razmotriti filozofijske pretpostavke te epistemološka ishodišta teorije fizioterapijske znanosti.

## Fizioterapijska znanost

Znanost (lat. scientia=znanje, grč. episteme=razumijevanje, spoznanje) u najširem smislu odnosi se na sve sistematizirano znanje i djelovanje, dok se u užem smislu odnosi na sistem stjecanja znanja baziran na znanstvenim metodama, odnosno znanost je organizirana struktura znanja dosegnuta kroz istraživanje (11). Znanost je organizirani sustav sveukupnog ljudskog znanja stečen opažanjem procesa i pojava u prirodi i društvu koji je obrađen racionalnim, znanstveno prihvatljivim metodama. Znanost je objektivno, sistematizirano i argumentirano znanje o zakonitostima, činjenicama, pojavama i njihovim vjerojatnim uzrocima. Stečeno je i provjereno egzaktnim promatranjem, organiziranim pokusom i pravilnim razmišljanjem. Glavna obilježja znanosti su objektivnost, sustavnost, argumentiranost (provjerljivost), logičnost i preciznost (11).

Uz pojam znanosti nadovezuje se i pojam epistemologije. Epistemologija je znanost koja proučava probleme i zakonitosti znanstvene spoznaje pa se često naziva i znanost o znanosti (12). Kao dio gnoseologije proučava izvore, mogućnosti, granice, objektivnu vrijednost, podrijetlo i predmet znanstvene spoznaje – usustavljuje znanstvenu spoznaju (12). Fizioterapijska znanost je proces dolaženja do novih spoznaja, a činjenice, pretpostavke, teorije, zakonitosti i zakoni do kojih se dolazi istraživanjem (primjenom strogih metodoloških postupaka), znanstveno sistematizirani čine sustav spoznaja određen znanosti. Epistemološka načela znanstvene spoznaje su valjanost, objektivnost, pouzdanost, preciznost i sustavnost (13). Da bi se osiguralo

ostvarenje epistemoloških načela znanost je proklamirala tri važna proceduralna pravila: javnost, provjerljivost i kontrolu (13). Epistemološke karakteristike znanosti su originalni problem i predmet istraživanja, predmetu prilagođene metode istraživanja, predmetu prilagođena metodologija istraživanja i jednoznačno određen sustav pojmova (14). Konstitutivni dijelovi metodologije istraživanja su ontološko-epistemološki, tehničko-organizacijski i strategijski dio sadržaja metodologije (12,13). Zadaće epistemološko-logičkog dijela metodologije su ontološke pretpostavke o prirodi društvene stvarnosti, definiranje općeg znanstvenog pristupa, uvjeta spoznaje šireg predmetnog područja date znanosti (znanstvene paradigme) i odnos između teorije i empirijskih istraživanja (struktura teorije, odnos između činjenica znanstvenih konstrukta, znanstvenih zakona i hipoteza) (12,13). Zadaće tehničko-organizacijskog dijela metodologije su obrazloženje i standardizacija procesa i procedura istraživačkih postupaka, analiza i standardizacija nacrtu istraživanja, obrazloženje i standardizacija istraživačkih metoda, postupaka i instrumenata prikupljanja empirijskih podataka, analiza postupaka i metoda sređivanja empirijske evidencije, izvođenja i provjere znanstvenih nalaza i standardizacija načina pisanja i objavljivanja izvješća o provedenim istraživanjima. Zadaci strategijskog dijela metodologije znanstvenog istraživanja su kritičko ispitivanje i evaluacija rezultata istraživanja, usustavljanje rezultata u šire teorijske sklopove i usmjeravanje recentne istraživačke prakse na ključne probleme u znanstvenom polju (12,13).

Ciljevi fizioterapijske znanosti su znanstveno opisivanje (deskripcija), znanstveno razvrstavanje (klasifikacija), znanstveno objašnjenje (eksplanacija) i znanstveno predviđanje (prognoza).

Znanstveni opis (deskripciju) redovito prati ili se na nju nadovezuje postupak znanstvenog razvrstavanja (klasifikacije, taksonomije), kojom se produbljuje spoznaja i stvaraju preduvjeti za razumijevanje i objašnjenje fenomena (14). Pri klasifikaciji se traga za eksplicitnim i implicitnim obilježjima proučavanih fenomena na temelju kojih se mogu grupirati ili razlikovati i koja će biti od najveće koristi za daljnju spoznaju. Odabrana obilježja služe kao kriteriji klasifikacije koji moraju udovoljavati kriterijima: dosljednosti, logičke konzistentnosti (neproturječnost) i iscrpnosti (potpunosti) (14).

Znanstveno objašnjenje (eksplanacija) je glavni cilj fizioterapijske znanosti prema kvantitativnoj paradigmi. Objasniti neki fenomen znači utvrditi prirodu njene povezanosti s drugim fenomenima, utvrditi uzroke njena nastanka, mijenjanja i nestanka (14).

Da bi se moglo zaključiti o uzročno-posljedičnim odnosima nužno je ostvariti tri pretpostavke: utvrditi postojanje međusobne povezanosti između fenomena, utvrditi vremenski slijed u kojem uzrok uvijek prethodi posljedici te logički i eksperimentalno moći odbaciti sve druge mogućnosti povezanosti i uzročnosti.

Osnovna odrednica znanstvenog pristupa istraživanju u fizioterapiji je određenje znanstvene aktivnosti – paradigme. Paradigma je kriterij na osnovi kojeg se izabiru i

definišu problemi istraživanja te na koji im se teorijski i metodološki pristupa ili način na koji se problem formulira i kako ga se metodološki rješava (15,16). Razlikujemo dva pristupa u proučavanju problema. Prvi se temelji na Aristotelovom teološkom tumačenju (iz njega je izvedena humanistička paradigma koja teži razumijevanju i tumačenju pojmova) a drugi na Galilejevom kauzalnom i mehanicističkom tumačenju (iz njega je izvedena znanstvena paradigma koja teži kauzalnom objašnjavanju pojmova) (Tablica 1., 2., 3.) (15).

Osobine suvremene znanosti su veliki porast ulaganja u znanost, stalno povećanje broja istraživača, brzo multipliranje znanstvenih informacija, smanjenje vremena od pronalaska do primjene, timski rad (inter- i multidisciplinarnost) i matematizacija znanosti (kvantitativne znanstvene metode) (16).

**Tablica 1.** Osnovne razlike u paradigmatičkom određenju metodologije istraživanja (15)

Osnovna paradigma	tzv. „znanstvena“	tzv. „humanistička“
Osnovni pristup	kvantitativni	kvalitativni
Cilj	objasniti pojavu	razumjeti pojavu
Osnovna usmjerenost	kauzalno objašnjavanje pojave, tumačenje činjenica i uzroka pojave	razumijevanje, interpretiranje pojave, posebno shvaćanje ljudskog ponašanja
Ishodišta (filozofska)	Galileovo kauzalno i mehanicističko tumačenje	Aristotelovo teološko tumačenje
Tradicija	prirodne znanosti	društvene, posebno humanističke znanosti
Primjerenost	prirodnim znanostima	društvenim i humanističkim

**Tablica 2.** Razlike u filozofskim osnovama kvantitativnog i kvalitativnog pristupa istraživanju (15)

Pristup	Kvantitativan	Kvalitativan
Logička osnova (filozofsko-logički/epistemološki koncept)	empirizam, pozitivizam i postpozitivizam	idealizam, fenomenologija, racionalizam, kritička teorija Frankfurtske škole
Postupci (logički)	empirijsko-analički	hermeneutički
Zaključivanje	partikularističko, usmjereno na pojedine aspekte pojave	holističko, zahvaća pojavu u cjelini
Osnovno načelo	senzorna utemeljenost i provjerljivost podataka	značaj pojedinačnog iskustva i empatičnosti
Izvor spoznaje	osjetilno iskustvo	impresionističko opisivanje, objašnjavanja i analiziranja pojave

**Tablica 3.** Prikaz obilježja kvantitativnih i kvalitativnih postupaka (15)

Obilježje	KVANTITATIVNI postupci	KVALITATIVNI postupci
Osnovni pristup	nomotetički	idiografski (klinički)
Svrha	znanstvena generalizacija	rješavanje praktičnih problema
Polazna pretpostavka	o statičnosti pojave	o dinamičnosti pojave
Pristup istraživača	objektivan	subjektivan
Problem istraživanja	postavlja se na početku, ne mijenja se tijekom istraživanja	bogati se i mijenja tijekom istraživanja
Cilj	tumačenje činjenica i uzorka	razumijevanje pojave, posebno ljudskog ponašanja
Osnovna usmjerenost	na rezultat, učinak, efekt	na proces, postupak
Osnovna orijentiranost	prema mjeranju, kvantificiranju pojave	na promatranje pojave, opisivanje
Obilježja podataka	naglasak na numeričkim obilježjima	naglasak na atributivnim obilježjima
Osnovno pitanje	koliko?	kako?
Podaci	važnost pouzdanosti, ponovljivosti podataka	važnost valjanosti, realnosti i bogatstvu podataka
Instrumenti	instrumenti dobrih metrijskih karakteristika	instrumenti prilagođeni promatranoj situaciji
Uključenost istraživača	udaljenost od promatrane situacije, strogo neutralna pozicija u odnosu na izvor podataka i promatranu situaciju, pozicija autsajdera	uključenost u promatranu situaciju, blizina izvoru podataka, istraživač sudjeluje u aktivnosti koju proučava, pozicija insajdera
Izvođenje zaključaka	na osnovu promatranja većeg broja podataka	+ proučavanjem pojedinačnog slučaja
Promatranje	zanemareno, važnost se daje optruzivnom i kontroliranom mjeranju, usmjerenom na samo jedan aspekt pojave	ističe se značaj prirodnog, naturalističkog, impresionističkog, nekontroliranog promatranja
Postavljanje hipoteza	na početku, istraživanjem se verificira	na kraju, rezultat proučavanja
Mjerenje	kontrolirano, tvrdo	nekontrolirano, meko
Orijentiranost pri zaključivanju	prema verificiranju, potvrđivanju hipoteze	prema pronalaženju objašnjenja pojave
Pristup pojavi	neprodubljenost, partikularističnost (pristup pojedinim aspektima pojave)	produbljenost, holističnost (pristup cjelovitosti pojave)
Redukcija podataka	ostvaruje se numeričkom transformacijom (statičkom obradom) podataka	ostvaruje se hermenautičkim postupcima
Pristup tretiranju podataka	redukcionizam, inferencijalnost, hipotetska deduktivnost	ekspanzionizam, deskriptivnost, induktivnost, ali ne statička

Klasifikacija znanosti osim teorijskog ima i veliko praktično značenje: pridonosi optimalnom organiziranju mreže znanstveno-nastavnih organizacija, planiranju i ostvarenju projekata i zadataka, kooperaciji i koordinaciji znanstvenika i istraživača različitih specijalnosti, izdavanju specijalističkih edicija te specijalističkom obrazovanju, osposobljavanju i znanstvenom usavršavanju kadrova. Prva klasifikacija znanosti iz 1979. sadrži 5 znanstvenih oblasti i 36 znanstvenih područja, druga klasifikacija znanosti iz 1989. sadrži 5 znanstvenih oblasti i 48 znanstvenih područja koja su sadržavala 345 znanstvenih disciplina, treća klasifikacija znanosti iz 1994. sadrži 6 znanstvenih područja i 57 znanstvenih polja, četvrta klasifikacija iz 1997. sadrži 6 znanstvenih područja i 45 znanstvenih polja a peta klasifikacija iz 2005. sadrži 6 znanstvenih područja (prirodne, tehničke, biomedicina i zdravstvo, biotehničke, društvene i humanističke znanosti) i sedmo umjetničko područje te je po prvi put je u klasifikaciji znanosti uvedeno i interdisciplinarno znanstveno područje i polje (tablica 4.) (11). Najnovija klasifikacija znanosti iz 2013. sastoji se od znanstvenih područja, znanstvenih polja i znanstvenih grana. Sadrži devet znanstvenih i umjetničkih područja (prirodne znanosti, tehničke znanosti, biomedicina i zdravstvo, biotehničke znanosti, društvene znanosti, humanističke znanosti, umjetničko područje, interdisciplinarna područja znanosti i interdisciplinarna područja umjetnosti).

Interdisciplinarnost znanosti pretpostavlja interakcijsko povezivanje dviju ili više znanstvenih disciplina (ogranaka, polja, grana) u znanstveni sustav višega ranga, pri čemu se sinteza ne čini samo na razini načela i aksioma (17). Interdisciplinarnost označuje suradnju više znanosti različitih teorijskih temelja te različitih perspektiva pristupa zajedničkim predmetnim poljima. Interdisciplinarnim pristupom pokušavaju se riješiti metodološki problemi u ostvarivanju potrebne ili dovoljne dubine rezultata istraživanja. Nužnost interdisciplinarnosti slijedi iz pojačanoga specijaliziranja osobito prirodnih i društvenih znanosti te iz rastuće nepreglednosti i neprovidnosti njihova svekolikoga odnosa te iz isprepletenosti svih životnih područja, isprepletenosti koja se pojedinačno zrcali i u kompleksnosti stvarnoga djelovanja.

Fizioterapija je interdisciplinarna struka koja istovremeno služi medicini kao znanosti i zdravstvu kao djelatnosti baveći se postupcima za baratanje medicinskim podacima, obavijestima (informacijama) i znanjem u svrhu rješavanja medicinskih problema i odlučivanja u zdravstvu (tablica 5.).

Prva značajna klasifikacija znanosti počinje početkom 19. stoljeća (Augusto Comte) pri čemu su ljudska znanja podijeljena na teorijska i praktična. Danas se znanosti mogu općenito podijeliti na fundamentalne (bave se temeljnim otkrićima) i primijenjene (koriste se temeljnim otkrićima radi povećanja efikasnosti i djelovanja u praksi).

**Tablica 4.** Schematski prikaz strukture znanosti po područjima i poljima (11)

ZNANSTVENA POLJA				
101 Matematika	1. PODRUČJE PRIRODNIH ZNANOSTI	501 Ekonomija	5. PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI	
102 Fizika		502 Pravo		
103 Geologija		503 Politologija		
104 Kemija		504 Informacijske i komunikacijske znanosti		
105 Biologija		505 Sociologija		
106 Geofizika		506 Psihologija		
107 Interdisciplinarne prirodne znanosti		507 Pedagogija		
201 Arhitektura i urbanizam	2. PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI	508 Edukacijsko-rehabilitacijske znanosti		6. PODRUČJE HUMANISTIČKIH ZNANOSTI
202 Brodogradnja		509 Logopedija		
203 Elektrotehnika		510 Kineziologija		
204 Geodezija		511 Demografija		
205 Građevinarstvo		512 Socijalne djelatnosti		
206 Grafička tehnologija		513 Sigurnosne i obrambene znanosti		
207 Kemijsko inženjerstvo		514 Interdisciplinarne društvene znanosti		
208 Metalurgija		601 Filozofija		
209 Računalstvo		602 Teologija		
210 Rudarstvo, nafta i geološko inženjerstvo		603 Filologija		
211 Strojarsvo		604 Povijest		
212 Tehnologija prometa i transport		605 Povijest umjetnosti		
213 Tekstilna tehnologija		606 Znanost o umjetnosti		
214 Zrakoplovstvo, raketna i svemirska tehnika		607 Arheologija		
215 Temeljne tehničke znanosti	608 Etnologija i antropologija	7. UMETNIČKO PODRUČJE		
216 Interdisciplinarne tehničke znanosti	609 Religijske znanosti (interdisciplinarno polje)			
301 Temeljne medicinske znanosti	610 Interdisciplinarne humanističke znanosti			
302 Kliničke medicinske znanosti	701 Kazališna umjetnost			
303 Javno zdravstvo i zdravstvena zaštita	702 Filmska umjetnost			
304 Veterinarska medicina	703 Glazbena umjetnost			
305 Dentalna medicina	704 Likovne umjetnosti			
306 Farmacija	705 Primijenjena umjetnost			
401 Poljoprivreda (agronomija)	706 Plesna umjetnost i umjetnost pokreta			
402 Šumarstvo	707 Dizajn			
403 Drvena tehnologija	708 Književnost			
404 Biotehnologija	709 Interdisciplinarno umjetničko polje			
405 Prehrambena tehnologija	801 Kognitivna znanost		8. INTERDISCIPLINARNA PODRUČJA ZNANOSTI	
406 Nutricionizam	802 Geografija			
407 Interdisciplinarne biotehničke znanosti	803 Integrativna bioetika			
	804 Kroatologija			
	805 Obrazovne znanosti			
	806 Rodni studiji			
	807 Biotehnologija u biomedicini			
	808 Projektni menadžment			

**Tablica 5.** Prijedlog klasifikacije fizioterapije u znanstvenom području, polju i grani**Grana 01 FIZIOTERAPIJA - NOVO****Polje 307 INTERDISCIPLINARNE BIOMEDICINSKE ZNANOSTI  
NOVO****Područje 3. BIOMEDICINE I ZDRAVSTVA**

Interdisciplinarnost je interakcija raznih disciplina, odnosno prožimanje spoznaja, znanja i načina razmišljanja iz jedne znanosti u drugu radi rješavanja određenih problema i zadataka. Integracijom se prepoznaju i povezuju znanja, tj. podatci i informacije iz relevantnih disciplina te se stvara novo znanje, a često i nove domene znanja, tj. nove interdiscipline (17).

Integriranje "načina razmišljanja" omogućuje razumijevanje teorijskih pristupa raznih disciplina s obzirom na njihovo prilaženje istraživanju i rješavanju problema, čime se stvara mogućnost da se u interdisciplinarnom istraživanju adekvatno usklađuju razni teorijski pristupi.

Instrumentalna interdisciplinarnost odnosi se na praktično rješavanje konkretnih problema pri čemu se iz pragmatičnih razloga koristi raznim znanjima i metodama iz različitih disciplina koje pritom integrira kako bi što efikasnije riješila problem (17, 18). Konceptualna interdisciplinarnost usmjerena je na integraciju znanja iz različitih disciplina radi promišljanja i analiziranja problema koji ne pripadaju isključivo jednoj akademskoj disciplini (17,18). Kritička interdisciplinarnost preispituje postojeće strukture znanja i obrazovanja te postavlja pitanja o vrijednostima i ciljevima u znanosti (17, 18).

Nekoliko je čimbenika koji se mogu prepoznati analizirajući literaturu o ovoj problematici, a to su: velika znanstvena otkrića, globalizacijski procesi, usmjerenost na primijenjena istraživanja i utjecaj poslovnog svijeta na znanost (17).

Interdisciplinarnost se razvija kao odgovor na velika znanstvena otkrića kojima je nemoguće pristupiti isključivo monodisciplinarno. Također, globalizacijski procesi sve više se odražavaju i u znanosti i radu akademskih zajednica diljem svijeta. U tom smislu dolazi do intenzivnije komunikacije, kontakata i suradnji među znanstvenicima diljem svijeta, a kao posljedica toga dolazi i do približavanja znanstvenih disciplina interdisciplinarnim znanstvenim pristupom. Sudjelovanje na međunarodnim skupovima, međunarodna suradnja i projekti, odlazak na studij u inozemstvo i dostupnost znanstvenih publikacija putem suvremenih medija, posebice interneta, omogućuje sve intenzivnije interdisciplinarno povezivanje među znanstvenicima neovisno o nacionalnim granicama država iz kojih dolaze.

Razvoj i potreba za interdisciplinarnošću uvjetovana s jedne strane porastom broja znanstvenih disciplina, a s druge potrebom za primjenom znanosti. Ona se razvija

kao potreba organiziranja i vođenja znanstvene aktivnosti prema određenom društvenom cilju kroz koordinaciju dvaju ili više znanstvenih područja prema višoj razini a koja je vođena istinskim intelektualnim naporima za većim razumijevanjem i stvaranjem boljeg znanja (17).

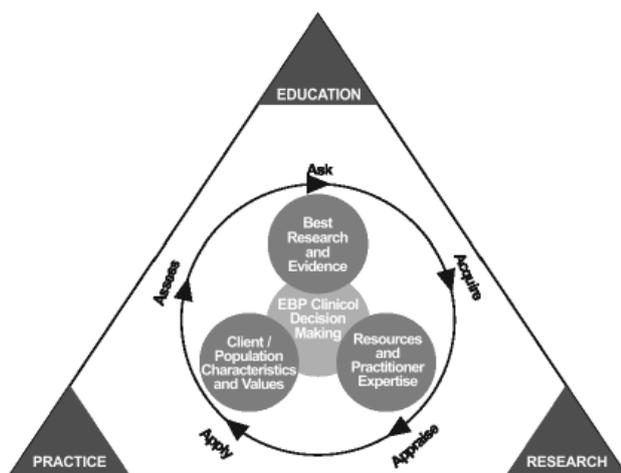
Instrumentalna interdisciplinarnost najviše se može povezati s razvojem primijenjene znanosti jer po svojoj definiciji ona integrira metode i temeljne koncepte iz pojedinih disciplina radi rješavanja praktičnih problema. Integrira cjelokupne teorije raznih disciplina te se može povezati s globalizacijskim procesima koji utječu na povezivanje i preoblikovanje znanosti (18).

Interdisciplinarnost predstavlja pozitivan napor i izazov za budući razvoj znanosti, posebice biomedicinskih, društvenih i humanističkih disciplina, jer se suštinski ipak, radi o ideji za proširenjem i unapređenjem postojećih domena znanja što se svakako može smatrati pozitivnom epistemološkom vrijednošću.

Jedna od pretpostavki uspješnog istraživanja i izgradnje sustava fizioterapijske znanstvene spoznaje jest i terminologija odnosno sustav precizno i jednoznačno određenih osnovnih pojmova fizioterapijske znanosti. Terminologija je (uz problem, predmet, metode i metodologiju istraživanja) bitna epistemološka pretpostavka i jedna od osnovnih odrednica znanstvenog dostojanstva svake konkretne znanosti (12). Jer ako osnovni pojmovi fizioterapijske znanosti nisu jasno i jednoznačno određeni, nisu jasno određeni ni problem ni predmet istraživanja a time ni njezina znanstveno-metodološka određenost. Drugim riječima, fizioterapijska znanost, da bi imala znanstveni dignitet, mora, uz ostalo, imati i sustav jednoznačno i epistemološki precizno određenih osnovnih pojmova. Jednoznačnost pojmova ima ključno značenje za razvoj fizioterapijske znanosti, znanstvenu komunikaciju i spoznaju. Bez jednoznačnosti pojmova nema sigurnosti u shvaćanju, poimanju značenja pojmova, nema sigurnosti u znanstvenoj komunikaciji ni u izgradnji sustava znanstvene spoznaje. Opravdano je, prema tome, pitanje: ima li, s obzirom na semantičku i epistemološku nepreciznost – višeznačnost temeljnih pojmova, fizioterapija uistinu znanstveni dignitet?.

Odgovor se nalazi u definiciji fizioterapije prema Društvu fizioterapije (eng. *Chartered Society of Physiotherapy*) Ujedinjenog Kraljevstva: Fizioterapija je znanstveno utemeljena, predana /obvezana da proširuje, primjenjuje, vrednuje/evaluirati i ocjenjuje dokaze koji podupiru kliničku

praksu (21). Provođenje kliničke procjene i interpretacije su njezina suština. Kao znanstveno utemeljena praksa, fizioterapija koristi činjenice, teorije i hipoteze i testira ih na dostupnim podacima. Fizioterapeuti intenzivno istražuju i neprekidno usavršavaju metode procjene i intervencije gotovo svih bolesti i stanja te fizioterapeuti praktičari moraju svakodnevno preispitivati dokaze o djelotvornosti postupaka koje primjenjuju. Da bi to bilo moguće, fizioterapeut mora neprekidno ne samo pratiti objavljene znanstvene članke, nego i uspoređivati rezultate provedenih kliničkih istraživanja kojima se ispituje djelotvornost i sigurnost fizioterapijskih postupaka kako bi prakticirao metode koje se danas označavaju terminom "evidence-based physical therapy (EBPT)". Fizioterapija temeljena na dokazima označava prijelaz tradicionalne paradigme kliničke prakse koja se oslanjala na osnovna znanja o tijeku i prognozi bolesti, intuiciju i kliničko iskustvo, u novu paradigmu u kojoj kvalitetan medicinski dokaz zauzima središnje mjesto u postupku kliničkog odlučivanja fizioterapeuta (22). Fizioterapija temeljena na dokazima savjesno, jasno i pažljivo primjenjuje najbolje aktualne dokaze u donošenju odluka o individualnom fizioterapijskom pristupu pacijentu. Prakticiranje fizioterapije temeljene na dokazima znači integraciju osobne kliničke stručnosti s najboljim dostupnim kliničkim dokazima iz sistematskih istraživanja. Fizioterapija temeljena na dokazima je postupak sustavnog pronalaženja, upoznavanja (preispitivanja) i uporabe suvremenih znanstvenih otkrića kao osnovice za kliničko odlučivanje. Preduvjeti za provođenje fizioterapije utemeljene na znanstvenim spoznajama su postavljanje kliničkoga pitanja (oblikovanje problema), traženje znanstvenih dokaza, kritička prosudba valjanosti i relevantnosti dokaza, klinička primjena dokaza (donošenje odluke, integriranje dokaza s kliničkim iskustvom i bolesnikovim osobnim vrijednostima) i vrjednovanje rezultata (slika 1.).



**SLIKA 1.** Schematski prikaz sastavnica fizioterapije zasnovane na dokazima

Izvor: (<http://evidencebasedpractice.com>)

Practiciranje fizioterapije utemeljene na znanstvenim spoznajama podrazumijeva dakle ne samo pretraživanje danas dostupnih bibliografskih i drugih baza podataka, nego i kritičko preispitivanje valjanosti i primjenjivosti

pronađenih informacija i znanja pri odlučivanju u svakodnevnom kliničkom radu kako bi se premostio jaz između kliničkih istraživanja i prakse. To ujedno znači da kliničari na različitim stupnjevima iskustva i stručne osposobljenosti sami sebe usmjeravaju u učenju (eng. *self directed learning*) te se kroz to trajno profesionalno razvijaju (eng. *continuing professional development*) i razvijaju timski rad, a sve u cilju boljeg i efikasnijeg liječenja svojih pacijenata (23, 24). Značaj fizioterapije utemeljene na znanstvenim spoznajama je u ujednačavanje kliničke prakse, eliminaciji škodljivih i neučinkovitih postupaka, te identifikaciji efikasnih postupaka s ciljem unaprjeđenje zdravstvene skrbi. Fizioterapija utemeljena na znanstvenim spoznajama za cilj ima poboljšati i ocijeniti skrb za pacijente, a zahtijeva da se u donošenju medicinske odluke razborito ujedinjaju najbolji znanstveni dokaz i vrijednosti pacijenta. Pomaže fizioterapeutima detektirati ispravnu fizioterapijsku dijagnozu, definirati ciljeve i plan fizioterapije u suglasnosti s pacijentom, izabrati najbolju fizioterapijsku intervenciju te razviti smjernice fizioterapijskog pristupa za velike skupine pacijenata oboljelih od iste bolesti. Kako bi se omogućilo kritičko preispitivanje i primjena samo najkvalitetnijih i dokazano efikasnih metoda liječenja, razvijene su baze podataka koje se neprekidno osuvremenjuju rezultatima najnovijih istraživanja, a primjenom sofisticiranih programa moguće je analizirati objedinjene podatke različitih studija, ali i međusobno ih uspoređivati (25, 26). Razvoj informacijske tehnologije omogućuje korištenje ovakvih naprednih i moćnih alata putem interneta ne samo vrhunskim stručnjacima, nego i praktičarima koji bi ih trebali primjenjivati u svakodnevnom zdravstvenom radu.

## Zaključak

Utemeljenje fizioterapijske znanosti leži u znanstvenoj metodi kao načinu i putu za stjecanje istinitog znanja te znanstvenom mišljenju kao elementima spoznaje (što uključuje dinamički proces definiranja znanja, sistematiziranja znanja i provjeru znanja kao najvažniju oznaku dinamičkog karaktera znanosti). U zaključku može se reći da fizioterapija ima odrednice i sastavnice znanosti te da se fizioterapija možemo promatrati i svrstati u znanost.

Fizioterapijska znanost evoluirala je iz nekoliko znanstvenih grana i pozicionira se u znanstvenom području biomedicine i zdravstva kao grana unutar novog interdisciplinarnog polja biomedicinskih znanosti i zdravstva.

## Literatura

1. Broberg C, Aars M, Beckmann K, Emaus N, Lehto P, Lahteenmaki M, Thys W, Vandenberghe R. A conceptual framework for curriculum design in physiotherapy education: An international perspective. *Advances in Physiotherapy* 2003;5: 161–168.
2. Cott CA, Finch E, Gasner D, Yoshida K, Thomas SG, Verrier MC. The movement continuum theory of Physical Therapy. *Physiotherapy Canada* 1995;47: 87–95.
3. Hislop HJ. The not-so-impossible dream. *Physical Therapy* 1975;55: 1069–1080.
4. Edwards I, Richardson B 2008 Clinical reasoning and population health: Decision making for an emerging paradigm of health care. *Physiotherapy Theory and Practice* 24: 183–193

5. Shaw JA, DeForge RT. Physiotherapy as bricolage: Theorizing expert practice. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2012; 28(6):420–427.
6. Wikström-Grotell C, Eriksson K. Movement as a basic concept in physiotherapy – A human science approach. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2012; 28(6):428–438.
7. Chartered Society of Physiotherapy 2007a Rules of professional conduct, 2nd edn. London, Chartered Society of Physiotherapy
8. Chartered Society of Physiotherapy 2007b Policy statement on continuing professional development. London, Chartered Society of Physiotherapy
9. Kerry R, Maddocks M, Mumford S. Philosophy of science and physiotherapy: An insight into practice, *Physiotherapy Theory and Practice*, 2008;24(6): 397-407.
10. Krishnan A. What are academic disciplines? Some observations on the disciplinarity vs. interdisciplinarity Debate. ESRC National Centre for Research Methods: University of Southampton. 2009.
11. Zelenika R, Zelenika S. Klasifikacija znanosti u fokusu metodologije i tehnologije znanstvenoga istraživanja. *Pomorski zbornik*. 2006;44(1): 11-39.
12. Milat J. Epistemologija pedagogije: dileme, pitanja, moguća rješenja. *Pedagogijska istraživanja*. 2007;4(2): 189-201.
13. Milat J. Osnove metodologije istraživanja, Zagreb:Školska knjiga. 2005.
14. Loughlin M, Bluhm R, Fuller J, Buetow S, Borgerson K, Lewis BR, Kious BM. Diseases, patients and the epistemology of practice: mapping the borders of health, medicine and care. *J Eval Clin Pract*. 2015;21(3): 357-64.
15. Mikulić B. Epistemologija-vodič u teorije znanja. *Jesenski i Turk:Zagreb*. 2004.
16. Halmi A. Kvalitativna istraživanja u obrazovanju. *Pedagogijska istraživanja*. 2013;10(2), 203-218.
17. Gotal M. Epistemologija interdisciplinarnosti. *Diskrepancija*. 2013;12(18): 66-79.
18. Repko AF, Szostak R. *Interdisciplinary research-process and theory*. 3rd ed. London: Sage Public. 2016.
19. Karović J. Genetičke pretpostavke konstruktivističke epistemološke paradigme. *Filozofska istraživanja*. 2015;35(3): 543-558.
20. Sekulić-Majurec A. Kvantitativan i/ ili kvalitativni pristup istraživanjima pedagoških fenomena-neke aktualne dileme. *Napredak*. 2000;141(3): 289-300.
21. Rothstein J. *Evidence-based physical therapy practice*. Jones and Bartlett: Massachusetts. 2012.
22. Houser J, Oman KS. *Evidence based practice*. London: Jones and Bartlett. 2011.
23. Gail M. Jensen. Learning: What Matters Most. *Physical Therapy*. 2011;91(11): 1674-1689.
24. Loughlin M, Fuller J, Bluhm R, Buetow S, Borgerson K. Theory, experience and practice. *J Eval Clin Pract*. 2016;22(4): 459-65.
25. Jette AM. *Toward Systems Science in Rehabilitation*. *Physical Therapy*. 2016;96(3): 270-271.
26. Dijkers MP, Ferraro MK, Hart T, Packel A, Whyte J, Zanca JM. *Toward a Rehabilitation Treatment Taxonomy: Summary of Work in Progress*. *Physical Therapy*. 2014;94(3): 319-322.

## INVITED LECTURE

# THE METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF USING ANALYSIS OF DIFFERENCES IN SCIENTIFIC RESEARCH IN PHYSIOTHERAPY

Doc. dr. sc. IGOR JELASKA

University of Split Faculty of Kinesiology

## Abstract

**INTRODUCTION:** Goal of this paper was to review methodological usage principles of most frequently used analyses of differences in scientific research in physiotherapy.

**DISCUSSION:** In accordance with the aim, t-test and ANOVA's, both for independent samples and for repeated measures are discussed and highlighted from aspects of practice in physiotherapy. Appropriateness and limitations of methods are given and explained. **Conclusion:** Recommendation for appropriate reporting of t-test results in scientific research is given.

**KEY WORDS:** t-test, ANOVA, significance, assumptions

## METODOLOŠKI PRINCIPI KORIŠTENJA RAZLIKA U ZNANSTVENIM ISTRAŽIVANJIMA U FIZIOTERAPIJI

Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu

## Sažetak

**UVOD:** Cilj ovog rada je pregled metodoloških načela o korištenju najčešće korištenih analiza razlika u znanstvenom istraživanju u fizioterapiji. Razrada: U skladu s ciljem, t-test i ANOVA, oboje za nezavisne uzorke i za ponovljene mjere, opisani su i istaknuti iz aspekta prakse fizioterapije. Prikadnost i ograničenja metode su dati i objasniti. Zaključak: U radu je data preporuka za odgovarajuće izvještavanje o rezultatima t-testa u znanstvenom istraživanju.

**KLJUČNE RIJEČI:** t-test, ANOVA, značajnost, pretpostavke

## Introduction

In scientific practice in physiotherapy, often researcher don't just look to describe and analyze one set of data obtained from precisely planned and realized measurements done on one homogenous group of examinees (1-6). Instead, two or three or even more groups of examinees are usually observed and compared (7-12).

## Discussion

Usually, goal is to identify and from practical point of view explain „sources of variations“ if statistically significant differences between observed groups (i.e. independent samples) can be identified. Statistical analysis and appropriate hypothesis in above mentioned approaches are different and they depend on number of observed groups (Table 1). Similarly, measurements can be done on the same sample of examinees but in the different time points (i.e. dependent samples) (13-16). It is important to underline that measured variable (usually on interval or ratio scale) is called dependent variable or criterion or response while categorical variable is called independent variable or factor.

**TABLE 1.** Overview of statistical analysis and appropriate hypothesis in dependence of number of groups and sample type

	Dependent samples	Independent samples
<b>2 groups</b>	t test for dependent samples $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	t test for independent samples $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
<b>k groups (k&gt;2)</b>	one way repeated measures ANOVA $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ $H_1: \mu_i \neq \mu_j$ for some i, j	one way ANOVA $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ $H_1: \mu_i \neq \mu_j$ for some i, j

As can be seen from table 1, T-tests are used to compare the population means from two different groups of data (T-test for independent samples) or population means of two measurements of the same group in two different time points. More precisely, they will point out if population means are significantly different from one another (H1) or if they are statistically/practically the same (H0). Furthermore, if dealing with more than 2 groups (k groups), ANOVA is used to compare the population means from k different groups of data (one way ANOVA or ANOVA for independent samples) or population means of k measurements of the same group in k different time points. As in T-test, ANOVA will identify if population means are significantly different from one another (H1) or if they are statistically/practically the same (H0). Level of statistical significance (type I error) is usually set at  $\alpha = 5\%$ .

If the means are significantly different or equivalently if hypothesis H0 is rejected, one can say that the independent variable, had a significant effect on the variable being measured, dependent variable (DV). Also, researcher must be aware that calculating effect size parameter is one of the most important outcomes of empirical studies. From practical point of view it is a measure of the practical significance of results. From scientific point of view, effect sizes can be used to determine the sample size for follow-up studies, or examining effects across studies (17-21).

## Assumptions for appropriate usage of difference analysis

All statistical tests have assumptions for their appropriate usage. Relatively trivial assumption for independent samples analyses is independence of observations. Reporting it is usually skipped in scientific researches. Second, due to their influence on type I error, data have to be checked for significant outliers. Furthermore, for all above mentioned statistical analyses, assumptions are that dependent variable is approximately normally distributed within each group. That condition can be easily checked by using Kolmogorov Smirnov or Shapiro Wilks test. Both theory and practice agree that the t-test and ANOVA are robust tests with respect to the assumption of normality. More precisely, even distribution of dependent variables may deviate away from normality, it does not have a large influence on Type I error rates. The exception to this is independent samples analyses when the ratio of the size of the groups is greater than approximately 1.5 (22-25). If normality assumption is roughly violated, or data is purely nonparametric (for, example data is on ordinal scale) or ratio of group sizes is sufficiently large, transformations so the data becomes normally distributed can be applied. Also, non-parametric Mann-Whitney U Test can be applied due to the fact it that does not require normality of variables.

For independent samples, very important assumption is homogeneity of variances. Equivalently, variances of groups have to be "almost" equal. If variances of observed groups appear to be significantly unequal, this can affect the Type I error rate (26). Usually, the assumption of

homogeneity of variance can be tested using Levene's Test of equality of variances. While testing for the homogeneity of variances, test statistics (F value) and a significance level (p-value) is calculated. As usual, if the significance level is greater than 0.05, variances of groups can be treated as equal. However, if  $p < 0.05$ , hypothesis of equality of groups' variances is rejected. If researcher by using the Levene's Test, detect statistically significant differences between variances, correction by not using the pooled estimate for the error term for the t-statistic can be applied (26-29). Similarly, adjustments to the degrees of freedom using the Welch-Satterthwaite method can be done. Levene's test is usually integrated in any serious software package dealing with difference analysis. Similarly, in repeated measures ANOVA, assumption of sphericity have to be checked.

## Appropriate Reporting of t- test results

Simple question appears: "How to provide optimal amount of information for readers to fully understand the results when independent t-test was applied?". From practical point of view, researcher has to report: results of normality testing, results of equality of variances testing, both groups means and standard deviations, the actual t-test result and the direction of the difference. Additionally, researcher might also wish to include the difference between the groups along with the 95% confidence intervals. Hypothetical example is given of appropriate reporting t- test result: "...by using Kolmogorov Smirnov test, it was found that BMI was normally distributed for both experimental and control group ( $p > 0.20$  for both groups). Furthermore, homogeneity of variance was checked by Levene's Test for equality of variances. Therefore, an independent t-test was applied. BMI value of the control group ( $23.15 \pm 2.52$  kg/m<sup>2</sup>) were significantly higher than the experimental group ( $21.56 \pm 1.79$  kg/m<sup>2</sup>) ( $t(64) = 3.012$ ;  $p = 0.007$ ) with a difference of 1.59 (95% CI: 0.86 to 3.32) kg/m<sup>2</sup>. Cohen's d was chosen as effect size parameter and it was found to be moderate high ( $C-d=0.53$ ).

## Conclusion

T-test and ANOVA are frequently used in scientific research in physiotherapy. Knowing their appropriateness, limitations and optimal way to report results is an essential to easily "skip unnecessary problems" during process of publishing results of scientific research.

## References

- Vincent-Onabajo GO, Malgwi WS. Attitude of physiotherapy students in Nigeria toward persons with disability. *Disability and health journal*. 2015;8(1):102-8.
- Lopez-Sendin N, Albuquerque-Sendin F, Cleland JA, Fernandez-de-las-Penas C. Effects of physical therapy on pain and mood in patients with terminal cancer: a pilot randomized clinical trial. *Journal of alternative and complementary medicine*. 2012;18(5):480-6.
- Odebiyi OD, Aiyejusunle CB, Alonge EO, Olalekan TA. Comparison of the knowledge and perception of physiotherapy by medical students of the institutions with and without physiotherapy training programme. *The Nigerian postgraduate medical journal*. 2011;18(4):282-7.
- Mangwani J, Giles C, Mullins M, Salih T, Natali C. Obesity and recovery from low back pain: a prospective study to investigate the effect of body mass index on recovery from low back pain. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2010;92(1):23-6.
- Zoremba M, Dette F, Gerlach L, Wolf U, Wulf H. Short-term respiratory physical therapy treatment in the PACU and influence on postoperative lung function in obese adults. *Obesity surgery*. 2009;19(10):1346-54.
- Pomeroy VM, Warren CM, Honeycombe C, Briggs RS, Wilkinson DG, Pickering RM, et al. Mobility and dementia: is physiotherapy treatment during respite care effective? *International journal of geriatric psychiatry*. 1999;14(5):389-97.
- Schewitz J, Roos R, van Aswegen H, Manda S. The effect of two passive head-down tilt positions on diaphragm excursion in healthy adults: A preliminary study. *Physiotherapy theory and practice*. 2016;32(3):223-31.
- Martinez-Gramage J, Merino-Ramirez MA, Amer-Cuenca JJ, Lison JF. Effect of Kinesio Taping on gastrocnemius activity and ankle range of movement during gait in healthy adults: A randomized controlled trial. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2016;18:56-61.
- Samsson KS, Larsson ME. Physiotherapy triage assessment of patients referred for orthopaedic consultation - Long-term follow-up of health-related quality of life, pain-related disability and sick leave. *Manual therapy*. 2015;20(1):38-45.
- Manca A, Limonta E, Pilurzi G, Ginatempo F, De Natale ER, Mercante B, et al. Ultrasound and laser as stand-alone therapies for myofascial trigger points: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2014;19(3):166-75.
- Heredia-Rizo AM, Rodriguez-Blanco C, Oliva-Pascual-Vaca A, Torres-Lagares D, Albornoz-Cabello M, Pina-Pozo F, et al. Masticatory mechanosensitivity, mouth opening and impact of headache in subjects with a history of orthodontics use: a cross-sectional study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2014;50(4):411-8.
- Guiro RR, Guiro EC, Alves de Sousa NT. Lack of maintenance of shortwave diathermy equipment has a negative impact on power output. *Journal of physical therapy science*. 2014;26(4):557-62.
- Fuentes CJ, Armijo-Olivo S, Magee DJ, Gross DP. A preliminary investigation into the effects of active interferential current therapy and placebo on pressure pain sensitivity: a random crossover placebo controlled study. *Physiotherapy*. 2011;97(4):291-301.
- Khamwong P, Nosaka K, Pirunsan U, Paungmali A. Reliability of muscle function and sensory perception measurements of the wrist extensors. *Physiotherapy theory and practice*. 2010;26(6):408-15.
- Fifoot S, Wilson C, MacDonald J, Watter P. Respiratory exacerbations in children with cystic fibrosis: physiotherapy treatment outcomes. *Physiotherapy theory and practice*. 2005;21(2):103-11.
- Almeida CC, Ribeiro JD, Almeida-Junior AA, Zeferino AM. Effect of expiratory flow increase technique on pulmonary function of infants on mechanical ventilation. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2005;10(4):213-21.
- Collins M, Carey TA. Identification of Real and Artfactual Moderators of Effect Size in Meta-Analysis. *Multivariate behavioral research*. 2015;50(1):109-25.
- Shieh G. Confidence intervals and sample size calculations for the standardized mean difference effect size between two normal populations under heteroscedasticity. *Behavior research methods*. 2013;45(4):955-67.
- So HC, Sham PC. Effect size measures in genetic association studies and age-conditional risk prediction. *Human heredity*. 2010;70(3):205-18.
- Velicer WF, Cumming G, Fava JL, Rossi JS, Prochaska JO, Johnson J. Theory Testing Using Quantitative Predictions of Effect Size. *Applied psychology = Psychologie appliquee*. 2008;57(4):589-608.
- Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*. 2013;4:863.
- Stokes L. Sample size calculation for a hypothesis test. *Jama*. 2014;312(2):180-1.
- McMillan GP, Hanson TE. Sample size requirements for establishing clinical test-retest standards. *Ear and hearing*. 2014;35(2):283-6.
- Qiu P, Moeschberger ML, Cooke GE, Goldschmidt-Clermont PJ. Sample size to test for interaction between a specific exposure and a second risk factor in a pair-matched case-control study. *Statistics in medicine*. 2000;19(7):923-35.
- Patrick DM. Sample size and diagnostic test evaluations. *Sexually transmitted infections*. 1998;74(1):78.
- Edgington ES. The Assumption of Homogeneity of Variance for the T Test and Nonparametric Tests. *The Journal of psychology*. 1965;59:177-9.
- Zimmerman DW. Consequences of choosing samples in hypothesis testing to ensure homogeneity of variance. *The British journal of mathematical and statistical psychology*. 2014;67(1):1-29.
- Fang X, Li J, Wong WK, Fu B. Detecting the violation of variance homogeneity in mixed models. *Statistical methods in medical research*. 2014.
- O'Neill ME, Mathews KL. Levene tests of homogeneity of variance for general block and treatment designs. *Biometrics*. 2002;58(1):216-24.

# UČINCI SPECIFIČNOG NEUROFIZIOTERAPIJSKOG PROGRAMA NA TJELESNU SPREMNOST I VELIKE MOTORIČKE FUNKCIJE U OSOBA S DOWN SYNDROMOM - PILOT STUDIJA

TINE KOVAČIČ, mag.physioth.

Alma Mater Europaea - Evropski Center, Maribor, Slovenija

## Sažetak

**Uvod:** Cilj posebnog neurofizioterapijskog programa je osigurati motoričko učenje za osobe s Downovim sindromom (DS) u motoričkim sposobnostima koje su bitane za razvoj motorike i poboljšanja fizičke kondicije. Da bi se postavili ciljevi, kratkoročni ciljevi, i odabrale odgovarajuće motoričke aktivnosti tijekom neurofizioterapijskog programa terapeut je odgovoran za određivanje sadašnje sposobnosti zdravlja osoba, identificiranje motoričke sposobnosti i razviti za neurorazvojnou fizioterapijom.

**Materijali i metode:** 20 osoba s DS su randomizirane u eksperimentalnu (N = 10) i u kontrolnu skupinu (n = 10). Obje grupe provodile neurofizioterapijski program, dok je eksperimentalna skupina je dodatno dobila i eng. *Equine Assisted Therapy*. Metoda ponovljenih mjerenja korištena je u istraživanju razlike u razdoblju pet mjeseci od zaslijepljeni istražitelja pomoću standardiziranih testova.

**Rezultati:** Utvrđeno je da je tjelesna pripremljenost i gruba motorička snaga u eksperimentalnoj skupini poboljšana u razdoblju od 5 mjeseci promatranjem statistički značajne razlike između ispitivane i kontrolne skupine u pogledu fizičke kondicije i grube motoričke snage. Rezultati pokazuju da je neurofizioterapijski program može biti korisna klinička intervencija za osobe s DS. Budući da je ovo jedan od prvih pilot studija u Sloveniji, prerano je generalizirati i konačne zaključke.

**Zaključak:** Postoje brojne prednosti za osobe s DS koje sudjeluju u neurofizioterapijskim programima koji dovode do poboljšanja u njihovim funkcionalnim sposobnostima. Iako se ova vrsta neurofizioterapijskog programa može primijeniti u kliničkom okruženju u Sloveniji, više studija treba biti učinjeno.

**Ključne riječi:** Down sindrom, neurofizioterapijski program, eng. *Equine Assisted Therapy*, gruba motorička snaga

## SPECIAL NEUROPHYSIOTHERAPY PROGRAM EFFECTS ON PHYSICAL

## FITNESS AND GROSS MOTOR FUNCTION IN PERSONS WITH DOWN SYNDROME pilot study using randomized control study design

### Abstract

**Introduction:** The purpose of special neurophysiotherapy program was to provide motor learning for persons with Down Syndrome (DSy) in motor skills considered essential for motor development and improved physical fitness. In order to set goals, short-term objectives, and select appropriate motor learning activities during neurophysiotherapy session therapist is responsible to determine persons' present abilities, identify strong motor skills and develop goals and short-term objectives for the neurodevelopmental treatment -NDT and Equine Assisted Therapy-EAT sessions.

**Materials and Methods:** The efficacy of special neurophysiotherapy program was validated by true experimental study design in order to be used as an integral part of contemporary medicine habilitation of persons with DSy. 20 persons with DSy were randomised to the experimental (N=10) and to the control group (N=10). Both groups received NDT, while the experimental group additionally received EAT. An experimental repeated measures design was used to investigate the differences over 5-month period by blinded investigators using standardised tests.

**Results:** It was found that the physical fitness and gross motor scores of the experimental group improved in a period of 5 months by observing statistically significant differences between the study and control group in terms of physical fitness and gross motor function.

**Discussion:** Results indicate that special neurophysiotherapy program could be useful clinical intervention for persons with DSy with poor physical fitness and gross motor function. Since this is one of the first pilot studies in

Slovenia, it is too early to generalize and make final conclusions. A bigger control study concerning the effects of NDT combined with hippo should be done in the future on a larger pattern of people with Down syndrome and over a longer time period.

**Conclusions:** There are numerous benefits for persons with DSy who participate in such neurophysiotherapy program skills that lead to improvement in their functional abilities. Although this kind of neurophysiotherapy program can be applied to clinical setting in Slovenia, more studies need to be done.

**Key words:** Down Syndrome, Neurodevelopmental Treatment, Equine Assisted Therapy, Gross Motor Function

## Uvod

Sve većim zahtjevima za cjelovit pristup u višedimenzionalnoj rehabilitaciji djece s Downovim sindromom potreban je istraživački protokol koji će znanstveno ocijeniti prethodno netestiran utjecaj specifičnog neurofizioterapeutskog programa u kombinaciji s vježbama motorike na grubu motoričku funkciju te djece (1). Prilikom određivanja cilja neurofizioterapeutskog tretmana i kratkoročnih ciljeva, neurofizioterapeut je odgovoran za analizu trenutačnih mogućnosti djeteta i identifikaciju motoričkih spretnosti (2), čime će preko motoričkog učenja uz uvažavanje načela neurorazvojnog tretmana (engl. *neurodevelopmental treatment - NDT*) i hipoterapije ostvariti postavljene ciljeve za takav program (3,4). Autor Cunningham (5) je najdetaljnije istražio uzroke za Downov sindrom, koji nastaje zbog dodatnog 21. kromosoma ili dodatnog genetskog materijala iz kromosoma 21. Danas su poznata tri različita, ali prepoznatljiva kariotipa Downovog sindroma (DS): klasična trisomija 21, translokacija i mozaicizam (5). Motorički razvoj djeteta s DS odvija se po ustaljenom redoslijedu kao kod djece većinske populacije. Dijete s DS također prolazi kroz različite razvojne faze i ostvaruje pojedinačne razvojne graničnike (6), premda taj razvoj može biti sporiji, a može se pojaviti i globalna razvojna zaostalost. Autor Kesić-Dimic navodi da razvoj djeteta s Downovim sindromom ne zaostaje u podjednakoj mjeri na svim područjima (7), a Cunningham dodaje da je sporiji i kognitivni razvoj i razvoj na preostalim područjima (5). Neurorazvojni tretman (NDT) je neurofizioterapeutski koncept s terapeutskim pristupom, usmjeren u rješavanje problema na kojima se temelje ocjenjivanje i terapija pojedinaca s poremećajima u funkciji, kretanju i kontroli držanja tijela bilo zbog oštećenja središnjeg živčanog sustava ili drugih uzroka za razvojnu zaostalost, stoga se primjenjuje i kod djece s DS. NDT koncept je interdisciplinarni pristup ocjenjivanju, tretiranju pacijenata s raznim oštećenjima središnjeg živčanog sustava i posljedično kretanja, osjećanja, detekcije i kognitivnih funkcija, što posljedično vodi u veću sposobnost punog sudjelovanja u svakodnevnom životu (8-10). Neurorazvojni tretman (NDT) je neurofizioterapeutski program namijenjen i djeci s DS da im pomogne u razvoju njihovih potencijala na motoričkom području i da im omoguću uključivanje i sudjelovanje u okolini. S obzirom na specifične potrebe, djeca s DS

u ranom razdoblju između ostalog odlaze na neurofizioterapije, radne terapije, logopedije (11). Autor Winders ističe da je jedan od važnijih ciljeva fizioterapije u djece s DS smanjivanje uporabe kompenzatornih obrazaca kretanja i uporabe normalnih motoričkih obrazaca u različitim funkcionalnim aktivnostima (12). Važno je i toj djeci već u ranom razdoblju nuditi i omogućavati što više normalnih osjetno-motoričkih poticaja. I u Sloveniji se hipoterapija uspješno integrirala u suvremeno neurofizioterapeutsko tretiranje djece, mladeži i odraslih s DS te je postala svakodnevna praksa brojnih osposobljenih hipoterapeuta, odnosno fizioterapeuta s posebnim znanjima, koji sudjeluju u rehabilitaciji i rehabilitaciji osoba s posebnim potrebama (13). Autori Kovačić i Žnidarič u svojim su znanstvenoistraživačkim člancima istakli da se hipoterapija mora primijeniti kao dopuna kvalitetnoj neurofizioterapiji i cjelokupnoj rehabilitaciji, odnosno rehabilitacija osoba s DS i da nije mišljena kao samostalan, neovisan, potpun i ekskluzivan alternativni oblik fizioterapeutskog tretiranja osoba s DS (13-15). U posljednjoj 31 godini veliki je broj autora u svojim preglednim člancima otkrivao pozitivne učinke na području neurofizioterapije i hipoterapije osoba s DS (16-23). Prema sustavnoj analizi njihovih zaključaka istraživanja na području hipoterapije i njezina utjecaja na područje ocjene grube motoričke funkcije i pojedinačnih komponenti tjelesne spremnosti/kondicije (od mišićne snage i izdržljivosti, statične i dinamičke ravnoteže i sl.) kod ljudi s DS, može se zaključiti da su zbog neodgovarajućih istraživačkih protokola i metodologija, upitnih valjanosti i pouzdanosti mjernih instrumenata, neodgovarajućih uzoraka i drugih slabosti, rizični zaključci o pozitivnim učincima hipoterapije na mjerene vrijednosti i o samoj kliničkoj implementaciji hipoterapije u rehabilitaciji osoba s DS. Slična je situacija na području istraživačkog rada i u Sloveniji, gdje su prisutna brojna ispitivanja slučajeva, opservacijska, kvazi eksperimentalna ispitivanja i sl., s lošim istraživačkim protokolima bez uporabe kontrolne skupine, izrazito slabe kontrole zbunjujućih čimbenika i sl. (24-25). Kao što je već u svom prvom istraživanju o utjecaju hipoterapije na ravnotežu djeteta s DS spomenuo Kovačić (13), zbog ogromnih razlika u komplianci, kliničkim istraživačkim postupcima mjerenja učinkovitosti i istraživačkom protokolu, teško je međusobno uspoređivati razna istraživanja. Povećana potreba za cjelovitom rehabilitacijom osoba s DS zahtijeva istraživački protokol koji bi znanstveno ocijenio prethodno znanstveno netestirane kombinacije neurofizioterapeutskih metoda (NDT u kombinaciji s hipoterapijom) u rehabilitaciji istih.

## Materijali i metode

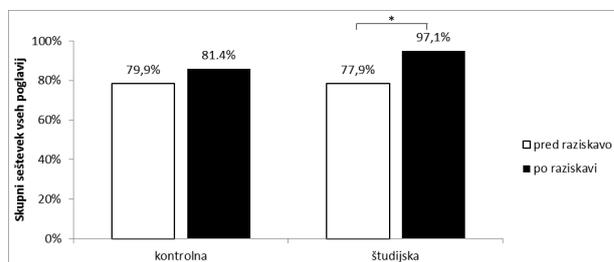
Svrha ovog pilotskog ispitivanja s uporabom protokola randomiziranog kliničkog ispitivanja bila je istražiti kratkoročni utjecaj NDT u kombinaciji s intenzivnom hipoterapijom na grubu motoričku funkciju i pojedinačne elemente tjelesne spremnosti djece i mladeži s DS, što u Sloveniji i svijetu još nije bilo detaljno istraženo. Istraživanje je obavljeno u skladu s načelima Kodeksa medicinske deontologije i Deklaracije iz Helsinkija/Tokija. Dobili smo suglasnost roditelja djece i mladeži s DS. 20 djece i mladeži

s DS bilo je nasumice raspoređenih (randomizacija) po načelu stratificiranog uzorka u eksperimentalnu (N=10) i kontrolnu skupinu (N=10) u cilju otkrivanja uravnoteženosti obje skupine. Listu razvrstanih pripremio je statističar uporabom nasumice permutiranih blokova nakon što je dobiveno i mišljenje liječnika specijalista za indikaciju intenzivnog NDT u kombinaciji s hipoterapijom. Za sve je ispitanike bio sastavljen individualiziran program s ciljevima neurofizioterapeutskog programa (NDT u kombinaciji s intenzivnom hipoterapijom). Eksperimentalna je grupa osim NDT (dva puta tjedno) imala i hipoterapiju (30 – 45 min) dva puta tjedno tijekom cijelog istraživanja od 5 mjeseci. Kontrolna grupa imala je samo NDT (dva puta tjedno). Zbog povećane kontrole zbunjujućih čimbenika, ispitanici tijekom istraživanja nisu bili uključeni u druge terapijske motoričke aktivnosti koje bi mogle utjecati na poboljšanje motoričkih sposobnosti i tjelesnu spremnost. Fizioterapeut – istraživač je izvodio hipoterapiju. NDT su izvodila 3 fizioterapeuta sa specijalnim znanjima, koji nisu znali za razvrstanost. Djeca i mladež s DS i fizioterapeuti istraživači znali su za razvrstanost, stoga kontrola u obliku slijepoga pokusa nije bila moguća. Međusoban utjecaj između istraživača i ispitanika s DS nije se mogao ograničiti. Kako bi smanjili taj potencijalni izvor pogrešaka (zbunjujućih čimbenika) intenzivni NDT u kombinaciji s hipoterapijom bio je standardiziran. Nakon zaključenih mjerenja, djeca i mladež s DS u kontrolnoj skupini dobili su mogućnost uključivanja u hipoterapiju. Mjerenja su obavili mjerači koji nisu znali koja su djeca i mladež s DS u kontrolnoj i koji su u ispitnoj skupini i to: prije uključivanja u intenzivni NDT, odnosno intenzivni NDT u kombinaciji s intenzivnom hipoterapijom, nakon 5 mjeseci. Početna su mjerenja bila izvedena nakon randomizacije u cilju provjere učinkovitosti izjednačenja, odnosno uravnoteženosti obje skupine te da bi dobili podatke o početnom stanju. Testiranje djece i mladeži s DS bilo je izvedeno sat vremena nakon tretmana (kako bi se izbjegao utjecaj umora) u standardiziranim uvjetima u tihoj i mirnoj okolini, kako bi se oni mogli u potpunosti usredotočiti na testiranje. Podatke smo prikupili pomoću testne ljestvice grubih motoričkih funkcija (eng. *Gross Motor Function Measure* i dalje u tekstu ljestvica GMFM-88) koja se koristi i za testiranje osoba s DS i ima visok stupanj važnosti i pouzdanosti. Za mjerenje tjelesne spremnosti/kondicije upotrijebili smo važne i pouzdane funkcijske testove za zdravstveni program Fun fitness Healthy athletes program, koje je za specijalnu olimpijadu pripremila američka udruga fizioterapeuta APTA (eng. *American Physical Therapy Association*) pod vodstvom Bainbridge i Brecklinghaus (26). Podatci su statistički obrađeni pomoću programskog paketa SPSS (eng. *Statistical Package for the Social Sciences*). Statistička značajka bila je testirana na nivou 5 % rizika ( $p=0,05$ ). U statističkoj je obradi prvo bio upotrijebljen Kolmogorov-Smirnovljev test koji je namijenjen provjeri normalne raspodjele podataka. Budući da je vrijedno  $p$  kod svih poglavlja bila niža od 0,05 ( $p=0,000$ ), slijedi da raspodjela varijabli nije normalno raspodijeljena. Na temelju tog zaključka u nastavku smo upotrijebili neparametrični statistički test Mann Whitney U Test.

## Rezultati

### Rezultati GMFM-88:

**Grafikon 1.** Usporedba srednjih vrijednosti ukupnoga zbroja A, B, C, D i E poglavlja ljestvice GMFM-88 između kontrolne i ispitne skupine po randomizaciji i nakon pet mjeseci



Komparativna analiza srednje vrijednosti ukupnog zbroja svih poglavlja ljestvice GMFM-88 nakon randomizacije i 5 mjeseci u kontrolnoj je skupini pokazala da nije došlo do statistički važnijeg poboljšanja grube motoričke funkcije ( $p>0,05$ ). Analiza spomenute srednje vrijednosti ukupnoga zbroja svih poglavlja ljestvice GMFM-88 kod eksperimentalne skupine pokazala je da u razdoblju nakon randomizacije i 5 mjeseci sudjelovanja u neurofizioterapeutskom programu došlo do statistički važnijeg poboljšanja grube motoričke funkcije ( $p<0,05$ ). Statistička je analiza pokazala da usporedba srednjih vrijednosti pojedinačnih poglavlja GMFM-88 u kontrolnoj skupini, doduše, upućuje na djelomično poboljšanje grube motoričke funkcije ali ono nije signifikantno ( $p>0,05$ ). U poglavljima A, D i E je u eksperimentalnoj skupini došlo do poboljšanja grube motoričke funkcije, ali ono nije signifikantno ( $p>0,05$ ), dok je u poglavljima B i C došlo do statistički važnog poboljšanja grube motoričke funkcije u usporedbi s komparativnom analizom rezultata prije početka istraživanja (nakon randomizacije) i nakon 5 mjeseci ( $p<0,05$ ).

**Rezultati funkcijskih testova Fun fitness Healthy athletes programa APTA:** Analiza je pokazala da je u ispitnoj skupini došlo do statistički važnog poboljšanja ( $p<0,05$ ) pojedinačnih segmenata tjelesne kondicije (pokretljivost, mišićna snaga i izdržljivost, statična i dinamička ravnoteža) nakon šest mjeseci specifičnog neurofizioterapeutskog programa za djecu i mladež s DS, u usporedbi s kontrolnom skupinom (Tablica 1 – 11).

Tablica 1. eng. *Supine (passive) knee extension*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	-20,5° ± 10,3°	$p>0,05$	-7,0° ± 5,9°	$P<0,05$
KONTROLNA	-20,8° ± 10,6°		-25,2° ± 7,5°	

Tablica 2. eng. *Supine (passive) ankle dorsiflexion*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	9,8° ± 3,8°	$p>0,05$	15,8° ± 1,7°	$P<0,05$
KONTROLNA	8,9° ± 5,9°		9,0° ± 6,0°	

Tablica 3. eng. *Modified Thomas test*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	-16,1° ± 9,8°	$p>0,05$	-5,2° ± 5,9°	$P<0,05$
KONTROLNA	-14,9° ± 10°		-14,1° ± 10,3°	

Tablica 4. eng. *Apley's test (functional shoulder rotation)*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	-13,1° ± 7,7°	p>0,05	-0,35° ± 2,7°	P<0,05
KONTROLNA	-12,9° ± 8,2°		-12,1° ± 8°	

Tablica 5. eng. *Times Stand Test functional leg strength)*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	19,5s ± 4,8s	p>0,05	13,5s ± 2,1s	P<0,05
KONTROLNA	19,4s ± 5,9s		19,3s ± 4,8s	

Tablica 6. eng. *Partial sit up test*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	29,8* ± 10,2*	p>0,05	45,5 ± 8,2*	P<0,05
KONTROLNA	29,7* ± 9,9*		29,1* ± 8,9*	

\*broj ponavljanja

Tablica 7. eng. *Grip test (dominant hand)*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	29,7 kg ± 9,9 kg	p>0,05	39,0 kg ± 9,9 kg	P<0,05
KONTROLNA	28,9 kg ± 10,9 kg		29,1 kg ± 10,8 kg	

Tablica 8. eng. *Seated push up test*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	45,3 s ± 30,9 s	p>0,05	77,0 s ± 30,5 s	P<0,05
KONTROLNA	44,9 s ± 31,1 s		44,3 s ± 29,6 s	

Tablica 9. eng. *Single leg stance (eyes open)*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	15,9 s ± 30,9 s		42,9 s ± 20,8 s	P<0,05
KONTROLNA	16,1 s ± 30,8 s	p>0,05	17,9 s ± 19,7 s	

Tablica 10. eng. *Single leg stance (eyes closed)*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	3,6 s ± 10,2 s	p>0,05	22,1 s ± 9,2 s	P<0,05
KONTROLNA	3,9 s ± 10,9 s		4,6 s ± 6,8 s	

Tablica 11. eng. *Functional reach test*

	PRETEST	p	POSTEST	p
ISPITIVANA	35,9 cm ± 6,8 cm	p>0,05	44,5 cm ± 4,3cm	P<0,05
KONTROLNA	36,1 cm ± 5,6 cm		36,9 cm ± 5,7 cm	

## Rasprava

Svi gore nabrojani rezultati jasno pokazuju da je specifičan neurofizioterapeutski program (DNT u kombinaciji s intenzivnom hipoterapijom) osim pozitivnih učinaka na pokretljivost, statičku i dinamičku komponentu ravnoteže imao utjecaj i na poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti te samu grubu motoričku funkciju djece i mladeži s DS, kao što su prethodno ustvrdili brojni autori (21, 27, 23). Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da je sudjelovanje u takvim intenzivnim neurofizioterapeutskom programu povezano s poboljšanjem mišićne jačine centra tijela, što posljedično utječe na bolju ravnotežu i kontrolu tijela u djece i mladeži s DS u eksperimentalnoj skupini. Na

temelju statistički važnih razlika između eksperimentalne grupe u poglavljima B i C, u kojima ocjenjujemo motoričke spretnosti sjedenja, puzanja i klečanja, kod kojih je potrebna dovoljna i svjesna kontrola pokreta i držanja tijela u pravilnim motoričkim obrascima. Naši se zaključci slažu s autorima Connolly i Michael (28), koji su u jednom od radnih ispitivanja zaključili da je slabija ravnoteža posljedica slabe mišićne snage i mišićnog tonusa osoba s Downovim sindromom. U Sloveniji su samo Kovačić (29) i Kovačić i Žnidarčič (13-15) istraživali pozitivne učinke redovitih hipoterapeutskih tretmana na motoričke spretnost osoba s DS i došli do zaključka da je hipoterapija kao dopunska neurofizioterapeutska metoda učinkovita te je posljedično možemo uvrstiti uz kompetentni neurofizioterapeutski tretman i cjelokupnu medicinsku rehabilitaciju djece i mladeži s DS. Kovačić i Žnidarčič su među prvima u Sloveniji istraživali utjecaj hipoterapije na ravnotežu i mišićnu snagu djece s Downovim sindromom i utvrdili da ona ima pozitivne utjecaje i donosi statistički važne razlike između kontrolne i ispitne skupine osoba s DS pri raznim funkcijskim testovima gibljivosti, mišićne jačine, ravnoteže te aerobne sposobnosti (13-15). Pod okriljem višedimenzionalne rehabilitacije djece, mladeži i odraslih s DS spada i usredotočenje na rješavanje problematike loših rezultata na području grube motoričke funkcije, tjelesne pokretljivosti, mišićne snage i izdržljivosti, statične i dinamičke komponente ravnoteže. Fizioterapijska znanost, doduše, ima potencijal za otkrivanje slabije grube motoričke funkcije, pokretljivosti i mišićne snage, ravnoteže djece i mladeži s DS, ali nesposobnost onih neurofizioterapeuta i DNT terapeuta i hipoterapeuta, koji pružaju fizioterapeutske usluge na području medicinske rehabilitacije osoba s DS da bi prepoznali, otkrivali i shodno tome poduzimali mjere prilikom otkrića slabije grube motoričke funkcije i pojedinačnih komponenti tjelesne spremnosti, ozbiljan je problem slovenske fizioterapije. Utvrđivanje uzroka slabije grube motoričke funkcije i pojedinačnih komponenti tjelesne spremnosti, istraživanje uspješnosti kombiniranja neurofizioterapeutskih metoda u cjelokupnom fizioterapeutskom tretmanu djece i mladeži s DS može važno doprinijeti kvalitetnijoj višedimenzionalnoj rehabilitaciji i rehabilitaciji populacije s DS, poboljšanju njihove neovisnosti u uključivanju i sudjelovanju u okolini. Također se sadašnji rezultati pilotskog ispitivanja uz uporabu protokola randomiziranog kliničkog ispitivanja podudaraju s rezultatima prethodnog znanstvenoistraživačkog područja autora Kovačić (29) i Kovačić i Žnidarčič (13-15) istraživanja testiranja motoričkih vještina u populaciji djece i mladeži s DS, tretiranih DNT i hipoterapijom i osiguravaju nam podatke koji mogu biti vrlo korisni i upotrebljivi u poboljšanju motoričkih spretnosti, uvjetovanih grubom motoričkom funkcijom, gibljivošću, mišićnom snagom i izdržljivošću te ravnotežom osoba s DS. Većina gore spomenutih istraživanja o utjecaju hipoterapije na motoričke spretnosti, koja su bila implementirana slabim istraživačkim protokolima, došla je do spoznaje da hipoterapija u djece, mladeži i odraslih s DS doprinosi poboljšanju istih.

Autori Kovačić (29), Kovačić i Žnidarčič (13-15) u prethodnim su istraživanjima naveli da zbog ogromnih razlika u kompilanci, kliničkim postupcima, istraživačkom protokolu, različitom kadru (hipoterapeuti, fizioterapeuti bez

specijalizacije iz hipoterapije, instruktori jahanja, ergoterapeuti, terapeuti za izvođenje terapije pomoću konja), razlikama u vrsti i karakteristikama terapijskog jahanja (koristili su se različiti termini sve od hipoterapije, terapijsko-rekreativnog jahanja, terapije pomoću konja pa sve do sportskog jahanja), njihovoj dužini, frekvenciji i trajanju, tempu konjskoga hoda (ovisno ima li osoba s DS generalizirano smanjen mišićni tonus trupa i sl.), izboru facilitacijskih tehnika, izboru konja (veličina s obzirom na osobu (dijete, tinejdžer, odrastao s DS), opsega, širine, amplitude kretanja, izbora smjera (ovisno o ciljevima koje želimo – antero-posteriorno kretanje, lateralna fleksija, rotacija, dinamička komponenta ravnoteže, duge linije, krugovi (mali, veliki), promjene (prijenosi težine i sl.)), uporabe dresurnih figura (ravne, ukrivljene linije za facilitaciju ravnotežnih, uspravnih, presretačkih, potpornih i zaštitnih reakcija itd.) uporaba stoja i hoda (za dinamičku stabilnost trupa), uporaba lateralnih hodova (izazivanje reakcija ravnoteže i sl.), kontrolne točke (karlica, prsni koš i sl.) zbog same heterogenosti osoba s DS i sl. teško je međusobno usporediti njihove rezultate. Također je potrebno istaknuti da hipoterapeutski tretman ima brojne opcije za tretiranje osoba s DS sve od izbora konja, njegovih obrazaca kretanja tijekom terapije itd. Takvim individualiziranim pristupom hipoterapeutskom tretmanu teško je odrediti protokol hipoterapije koji bi dopuštao potpunu replikaciju našeg pilotskog ispitivanja. Budući da je to u Sloveniji jedno od prvih pilotskih ispitivanja s uporabom protokola randomiziranog kliničkog ispitivanja, donošenje bilo kakvih konačnih zaključaka je prerano.

## Zaključak

Američka udruga fizioterapeuta (engl. *American Physical Therapy Association* – APTA) je 2007. godine definirala dokazima podržanu praksu koja pristupa znanstvenim dokazima, provodi ih i integrira (30). Spomenuta definicija trebala bi usmjeravati kliničke fizioterapeute i hipoterapeute u kliničkom odlučivanju te pri primjeni kombinacije više neurofizioterapeutskih metoda i tehnika u cilju osiguranja najboljih mogućih usluga svim osobama s Downovim sindromom. Upravo si je američka udruga fizioterapeuta (APTA, 2007) kao prioritetni zadatak dala da do 2020. godine uvede dokazima podržane fizioterapeutske prakse, što bi trebao biti i zadatak slovenskih fizioterapeuta u Stručnoj udruzi fizioterapeuta Slovenije, i na području uspješne i učinkovite kombinacije neurofizioterapeutskih metoda.

## Literatura

- Pitetti K, Baynard T, Agiovlasis S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *JSHS*. (2013);(2): 47–57.
- Mondal S, Yadav AK, Varghese J. Response of children with Down syndrome to physical activity programme on motor proficiency and functional abilities. *IJRHS*. (2013); (3): 150–56.
- Alesi M i sur. Improvement of gross motor and cognitive abilities by exercise training program: three case reports. *Neuropsychiatr Dis Treat*. (2015);(10): 479–85.
- Cowley PM, Ploutz-Snyder LL, Baynard T, Heffernan K, Jae SY, Hsu S, Lee M, Pitetti KH, Reiman MP, Fernhall B. Physical fitness predicts functional tasks in individuals with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. (2010); 42 (2): 388–93.
- Cunningham C. Downov sindrom: Priručnik za starije in skrbnike. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo; 2016.
- Kremžar M, in Petelin B. Otrokov gibalno vedenje. Ljubljana: društvo za motopedagogiko in psihomotoriko. 2001.
- Kesič Dimic K. Vsi otroci so lahko uspešni: napotki za delo z učenci s posebnimi potrebami. Ljubljana: Založba Rokusklett; 2010.
- Bain K, Chapparo C. The impact of neurodevelopmental treatment on the performance of daily living tasks by children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2012; 54: 51.
- Mayston MJ. Bobath/NDT: A view from the United Kingdom. *Network, the newsletter of NDTA Ins USA*. 2005; 12(2).
- Mayston MJ. Bobath: midlife crisis – what of the future? *Physiotherapy Research International*. 2008; 13 (3): 131-136.
- National Down Syndrome Society, 2012. Dostopno na: <http://www.ndss.org/> (31.3.2016).
- Winders PC. The Goal and Opportunity of Physical Therapy for Children with Down Syndrome. *Down Syndrome: Health Issues*. 2001; 6(2): 1-5. Dostopno na: <http://www.ds-health.com/physther.htm> (19.8.2016).
- Kovačič T, Žnidarčič P. Vpliv hipoterapije na ravnotežje in mišično moč oseb z Downovim sindromom: pilotska študija z uporabo protokola randomiziranega kontroliranega poskusa. *Fizioterapija: glasilo Društva fizioterapevtov Slovenije*. 2011; 19 (6): 151-159.
- Kovačič T, Žnidarčič P. Vpliv razvojno nevrološke obravnave v kombinaciji s hipoterapijo na motorične sposobnosti otrok in mladostnikov s posebnimi potrebami: pilotska študija z uporabo protokola kontrolne klinične študije. Zbornik predavanj 11. srečanja medicinskih sester v pediatrji. Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor. 2014; 93-99.
- Kovačič T, Žnidarčič P. Vpliv intenzivne razvojne nevrološke obravnave v kombinaciji s terapijo s konjem na telesno pripravljenost otrok s posebnimi potrebami. *Fizioterapija: glasilo Društva fizioterapevtov Slovenije*. 2015; 23 (1): 20-29.
- Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H. Dynamics of postural control in the child with Down syndrome. *Physical Therapy*. (1985);5(9), 1315 – 1322.
- MacKinnon JR. i sur. Therapeutic horse back riding: A review of literature. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. (1995); 15: 1 - 15.
- Copeland-Fitzpatrick J. Hippotherapy and therapeutic riding: An international review. In *North American Riding for the Handicapped Association. Proceedings of the ninth international therapeutic riding congress*. 1997; 1 - 12.
- Pauw J. Therapeutic horseback riding studies: Problems experienced by researchers. *Physiotherapy*. 2000; 86:523 - 527.
- Palisano RJ i sur. Gross motor function of children with Down syndrome: creation of motor growth curves. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;8 (4): 494 – 500.
- Meregillano G. Hippotherapy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2004;15:843 - 854.
- Adameczek A, Werner B. Physiotherapy of children with Down syndrome. *Fizjoterapia Polska*. 2007;7(4): 381- 391.
- Champagne D, Dugas C. Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome: Case reports. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2010;26 (8), 564-571.
- Zadnikar M. Zbornik predavanj, 1. Kongres terapevtskega jahanja v Sloveniji, Konj kot terapevt - Danes za jutri, ZUIM Kamnik. 2007.
- Zadnikar M. Zbornik predavanj, 2. Kongres terapevtskega jahanja v Sloveniji, Konj-sprejemanje drugačnosti. CIRIUS Kamnik. 2010.
- Bainbridge D, Brecklinghaus S. *Special Olympics Fun Fitness Manual*. USA; 2013.
- American Hippotherapy Association. Home page. Denver, CO: North American Riding for handicapped Association. Dostopno na: [http://www.narha.org/sec\\_aha/default.asp](http://www.narha.org/sec_aha/default.asp). (20.8.2016).
- Connolly BH, Michael BT. Performance of Retarded Children, With and Without Down Syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy: Journal of the American Physical Association*. 1986; 6: 344-348.
- Kovačič T. Vpliv terapije s pomočjo konja na motorične sposobnosti oseb s posebnimi potrebami: pilotska študija z uporabo protokola randomizirane klinične študije. *Magic touch: terapija z živalmi za osebe s posebnimi potrebami*. Center Naprej. 2013; 68-77.
- APTA – American Physical Therapy Association. Working Operational Definitions of Elements of Vision 2020: From the Task Force on Strategic Plan to Achieve Vision 2020. 2007: 1-2. Dostopno na: [www.apta.org](http://www.apta.org) (20.8.2016).

## INVITED LECTURE

# CAN WE REVERSE NEGATIVE IMPACT OF PROLONGED MECHANICAL VENTILATION ON RESPIRATORY MUSCLES?

LUKA CAMLEK, MD

University Clinic for Pulmonary and Allergic Diseases Golnik

## Abstract

**BACKGROUND:** Prolonged mechanical ventilation although saving lives, can have decremental effect on respiratory muscles, mainly diaphragm. The aim of this article is to summarize the mechanisms of respiratory muscle atrophy and possible interventions for atrophy reversal.

## Sažetak

**UVOD:** Dugotrajna mehanička ventilacija, iako spašava život, može imati negativan učinak na respiratorne mišiće, uglavnom dijafragmu. Cilj ovog članka je ukratko sažeti mehanizme atrofije respiratornih mišića i moguće intervencije za oporavak atrofije. Razrada: Sistematski pregled literature. Zaključak: U jedinici intenzivnog liječenja liječnici su svjesni negativnog utjecaja mehaničke ventilacije na plućni parenhim. No, u zadnje vrijeme sve više i više dokaza se pojavljuje, da mehanička ventilacija daje isuficijentni stres na respiratorne mišiće, a time se potiče i atrofija dijafragme i kontraktilna disfunkcije, što dovodi do produžene zavisnosti od mehaničke ventilacije. Istraživanja na životinjama su dokazala da neaktivnost dijafragme izaziva oštećenje i atrofiju mišićnih stanica. Studije na pacijentima na mehaničkoj ventilaciji potvrdile su navedenu pojavu i kod ljudi. Mehanizmi atrofije dijafragme su složeni i uključuju oksidativno oštećenje, smanjeni protok proteina, ekspresiju gena i staničnu signalizaciju te indukciju apoptoze mišićnih stanica dijafragme. Atrofija dijafragme i disfunkcija dovodi do produžene mehaničke ventilacije, zavisnosti od ventilatora i također do povećane smrtnosti.

Ova pojava može biti u nekih bolesnika preokrenuta s treningom respiratornih mišića. Rezultati između studija se razlikuju, uglavnom zato jer su korištene različite metode treninga respiratornih mišića, a uključeni su i pacijenti s različitim bolestima. Buduća istraživanja će pokazati koji pacijenti će imati najveću korist od treninga respiratornih mišića i koji režim treninga je najbolji za indukciju rasta mišića.

**KLJUČNE RIJEČI:** dijafragma, respiratorni mišići, mehanička ventilacija, slabost dijafragme, inspiratorni trening mišića, respiratorna fizioterapija

## Discussion

Systematic literature review.

**CONCLUSIONS:** Intensive care unit physicians are aware of negative impact of mechanical ventilation on lung parenchyma. But recently more and more evidence is accumulating, that mechanical ventilation provides insufficient stress on respiratory muscles and with that promoting diaphragm atrophy and contractile dysfunction which leads to prolonged weaning and ventilator dependency. Research on animals has documented that inactivity of diaphragm induces injury and atrophy of muscle cells. Studies on patients on controlled mechanical ventilation confirmed this phenomena in humans. The mechanisms of diaphragm atrophy are complex and include oxidative injury, decreased protein turnover, gene expression and cell signaling, and induction of diaphragm muscle cell apoptosis. Diaphragm atrophy and dysfunction leads to prolonged mechanical ventilation, ventilator dependency and also to increased mortality.

This phenomena can be in some patients reversed with respiratory muscle training. The results between studies vary, mainly because in they used different methods of respiratory muscle training, and included the patients with different diseases. Future studies will show which patients will have the greatest benefit from respiratory muscle training and which training regime is best for muscle growth induction.

**KEYWORDS:** diaphragm, respiratory muscles, mechanical ventilation, diaphragm weakness, inspiratory muscle training, respiratory physiotherapy

## Introduction

Mechanical ventilation is a life saving procedure for patients with respiratory failure. There are two main mechanisms with which mechanical ventilation helps reversing respiratory failure. It decreases work of breathing - this is the main mechanism in obstructive lung diseases and neuromuscular diseases and helps to improve oxygenation through better ventilation/perfusion matching and alveolar recruitment - for example in acute distress respiratory syndrome (ARDS) and lung infections (1).

The Intensive care unit (ICU) physicians were aware of harmful effects of mechanical ventilation on lungs (2,3), and in this knowledge has led to specific protocols for mechanical ventilation in patients with ARDS to minimize ventilator induced lung injury

When the disease which caused the respiratory failure is cured, it is time to discontinue ventilator support. Not all patients are capable of weaning from mechanical ventilation - up to 30% of them will experience weaning problems (4) and weaning from mechanical ventilation account up to 60% of the total ventilation time (5). But not all patients are capable of weaning, up to 3% of them become ventilator dependent, which is a huge burden for society and families involved (6).

There are diseases that have direct influence on respiratory muscles, but investigators have postulated that mechanical ventilation per se, though life saving procedure, can damage respiratory muscles as well (7). This injury is the main cause of mechanical ventilation weaning failure in many patients. Unfortunately our understanding of ventilator induced respiratory muscle weakness is still very limited and future studies will be necessary to identify procedures for prevention and treatment of ventilator induced respiratory muscle weakness. Physicians should not assume that respiratory muscle weakness in a ventilated patient is diagnostic of ventilator-induced muscle injury. While ventilator injury is one possibility, numerous other common conditions, including sepsis and the administration of antibiotics, corticosteroids, sedatives and neuromuscular agents, can also induce respiratory muscle weakness and should be taken into account.

There are some known mechanisms of ventilator induced respiratory muscle weakness - some from animal studies and other from patient studies. Some of pathophysiological mechanisms are also known - majority of them from animal models, but patient studies are increasing in number and our knowledge of the problem is rapidly increasing.

## Discussion

### Animal models of ventilator induced muscle injury

There were many studies of mechanical ventilation influence on respiratory muscles in animals during last twenty years. One of them showed, that 11 days of controlled mechanical ventilation produced a 46% decrease in respiratory muscle strength (8). In that study, animals

received neuromuscular blocking agents to ensure that they made no respiratory efforts; which is different from the more commonly employed mode, assist-control ventilation, where patients continue to make some respiratory efforts in addition to receiving assistance from the ventilator (9).

Other studies have revealed that complete cessation of diaphragmatic activity with controlled mechanical ventilation - alone (10) or in combination with neuromuscular blocking agents (11) - results in injury and atrophy of diaphragmatic fibers. Muscle fibers generate less force in response to stimulation, not just because of their decreased bulk but even when normalized for cross-sectional area. The decrease in diaphragmatic force ranges from 20% to more than 50%. The alterations in muscle function occur rapidly, within 12 hours of instituting mechanical ventilation (12), and they appear to increase as ventilator duration is prolonged (13).

The degree of muscle injury depends of ventilator settings. Assist-control mode of mechanical ventilation which preserves some of the spontaneous breathing appears to preserve the impairment of diaphragmatic contractility, but complete respiratory support with inactive respiratory muscles leads to 48% decrease in contractility (14). Even some intermittent bursts of unassisted breathing can limit ventilator induced injury (15).

The role of high positive end expiratory pressure (PEEP) in ventilator induced respiratory muscle injury remains to be discovered. It is documented that limb immobilization (with a cast) in a shortened position - which is exactly the same PEEP does with a diaphragm - accelerates protein degradation and causes myonuclear apoptosis (16). If high PEEP has any influence on the diaphragm atrophy remains to be discovered.

### Evidence for ventilator induced muscle injury in humans

Almost ten years old study (17) presented human data that support the findings of the animal studies. They obtained biopsies of the costal diaphragms from 14 brain-dead organ donors. These patients exhibited diaphragmatic inactivity and had received mechanical ventilation for 18 to 69 hours. They also obtained intraoperative biopsies of the diaphragms of 8 patients undergoing thoracic surgery for suspected lung cancer; these control patients had experienced diaphragmatic inactivity and mechanical ventilation for 2 to 3 hours.

Histologic measurements revealed marked diaphragmatic atrophy in the brain-dead patients. Compared with the control group, the mean cross-sectional areas of muscle fibers were significantly decreased by more than 50%. The cross-sectional area of fibers of the pectoralis major, a muscle not affected by mechanical ventilation, was equivalent in the two groups. This finding indicates that the diaphragmatic atrophy experienced by the brain-dead patients was not part of some generalized muscle-wasting disorder.

Other human data support the likelihood that mechanical ventilation can induce respiratory muscle atrophy. Knisely et al (18) performed autopsies in 13 infants who died after receiving mechanical ventilation for  $\geq 12$  days and 26

infants who died after ventilation for  $\leq 7$  days. The cross-sectional areas of diaphragmatic fibers were much smaller in the infants who received the longer duration of mechanical ventilation. Fibers taken from strap and tongue muscles were similar in the two groups.

There are many intra and intercellular pathophysiological mechanism that can cause ventilator induced respiratory muscle injury and are induced by controlled mechanical ventilation. Some are from animal and other from human studies. Here is a quick review of them.

### **Mechanical ventilation induced diaphragmatic atrophy**

When the patients are ventilated in a controlled mechanical ventilation mode (CMV) there is a rapid onset of the diaphragm atrophy, which was documented in several animal models (19-24). In those studies just 12 to 18 hours of CMV resulted in significant atrophy of diaphragmatic muscle in contrast to limb muscles, which achieved the same level of atrophy after 96 hours of inactivity. This showed that diaphragmatic atrophy is extremely rapid and even exceeds atrophy induced by denervation (25). Similar studies confirmed the same mechanism in humans (26)

### **Mechanical ventilation induced changes in diaphragm muscle fibers ultrastructure**

Animal studies revealed that CMV changes the ultrastructure of diaphragmatic muscle fibers, which is different than in limb muscles, where no such changes were found (27). Prolonged CMV induces myofibrillar disarray and alternations in Z line structure in diaphragmatic muscle fibers. It increases number of cytoplasmic lipid vacuoles whose role is unclear.

### **Mechanical ventilation induced contractile dysfunction**

Numerous studies in animal models showed that CMV promotes diaphragmatic contractile dysfunction (27, 28, 29). Prolonged CMV promotes progressive decrease in diaphragmatic specific force production in submaximal and maximal stimulation frequencies (30). This phenomena is even more important in older patients, because aging itself also impairs contractile function of the diaphragm (31).

### **Mechanical ventilation induced change in protein turnover**

Prolonged CMV depresses diaphragmatic protein synthesis and accelerates protein breakdown (32). This phenomena is expressed throughout the entire time on CMV and it is mediated through activation of proteolytic enzymes, namely calpain, caspase-3 and ubiquitin proteasome system (21, 12).

### **Mechanical ventilation induced oxidative stress**

CMV lasting more than 6 hours results in diaphragmatic redox disturbances and it is demonstrated as increases in

markers of oxidative injury (21, 33, 34). This redox disturbances occurs because prolonged CMV increases reactive oxygen species (ROS) production and diminished antioxidant properties of the diaphragm (34). Prevention of oxidative stress may protect the diaphragm against atrophy and contractile dysfunction.

### **Mechanical ventilation induced changes in gene expression and cell signalling**

Prolonged CMV changes the expression of many genes in diaphragm muscle fibers. It induces production of proteolytic enzymes, down regulates genes involved in energy metabolism (35) and calcium homeostasis (36). It induces genes promoting muscle atrophy (37) and changes expression of several myogenic regulatory factors (36).

### **Prevention and treatment of mechanical ventilation induced respiratory muscle atrophy**

The main mechanism of mechanical ventilation induced respiratory muscle atrophy is limiting use of CMV. There are modes of mechanical ventilation which enable at least partial spontaneous breathing and it should be used as soon as there is no need for CMV mode. It appears that ventilation modes that offer just partial support of breathing reduce ventilator induced respiratory muscle atrophy (38). Just short periods of spontaneous breathing (5 min) could retard many if not all effects induced by CMV (15).

Surprisingly glucocorticoid treatment, which is associated with steroid induced myopathy, seems to protect the diaphragm from harmful effects of controlled mechanical ventilation (39).

But some of the patients are not able or allowed to breathe spontaneously for a longer period of time – head injury, ARDS patients for example. In those patients all harmful effect of controlled mechanical ventilation show in their full might. Those patients are usually difficult to wean from ventilator and represent significant personnel and financial burden for any ICU unit.

## **Conclusion**

The solution probably lies in the hands of respiratory physiotherapists. In a review from 2015 Elkins and Dentice made a systematic review of articles about inspiratory muscle training. The results were very heterogeneous – mainly because of different criteria for patient selection, training methods and load applied during training. The most important message from this study is, that inspiratory muscle training works, it improves weaning success and it has the potential for shortening ICU stay. For more conclusive result studies should be better designed – with better patient selection (comparable diseases that lead to respiratory failure) and with clear training and weaning protocols (40).

## References

1. Tobin MJ, Laghi F, Jubran A. Ventilator induced respiratory muscle weakness. *Ann Intern Med* 2010; 153(4): 240-245
2. Webb HH, Tierney DF. Experimental pulmonary edema due to intermittent positive pressure ventilation with high inflation pressures. Protection by positive end-expiratory pressure. *Am Rev Respir Dis* 1974;110:556-65.
3. Dreyfuss, D.; Saumon, G.; Saumon, G. Ventilator-induced lung injury. In: Tobin, MJ., editor. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. 2. New York: McGraw-Hill Inc; 2006. 903-30.
4. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995; 332: 345-350.
5. Esteban A, Alía I, Ibañez J, et al. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188-1193.
6. Celli, B. Home mechanical ventilation. In: Tobin, M., editor. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. New York: McGraw Hill; 1994;619-629.
7. Vassilakopoulos, T. Ventilator-Induced Diaphragm Dysfunction. In: Tobin, MJ., editor. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. 2. New York: MacGraw-Hill Co; 2006;931-43.
8. Anzueto A, Tobin MJ, Moore G. Effect of prolonged mechanical ventilation on diaphragmatic function: a preliminary study of a baboon model. *Am Rev Respir Dis*. 1987;135:A201
9. Mancebo, J. Assist-Control Ventilation. In: Tobin, MJ., editor. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. 2. New York: McGraw-Hill Inc; 2006;183-200.
10. Sassoon CS, Ciaozzo VJ, Manka A, Sieck GC. Altered diaphragm contractile properties with controlled mechanical ventilation. *J Appl Physiol* 2002;92:2585-95.
11. Yang L, Luo J, Bourdon J, Lin MC, Gottfried SB, Petrof BJ. Controlled mechanical ventilation leads to remodeling of the rat diaphragm. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:1135-40.
12. McClung JM, Kavazis AN, DeRuisseau KC, Falk DJ, Deering MA, Lee Y, et al. Caspase-3 regulation of diaphragm myonuclear domain during mechanical ventilation-induced atrophy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175:150-159. Powers SK, Shanely RA, Coombes JS, Koesterer TJ, McKenzie M, Van Gammeren D, et al. Mechanical ventilation results in progressive contractile dysfunction in the diaphragm. *J Appl Physiol*. 2002;92:1851-58.
13. Sassoon CS, Zhu E, Ciaozzo VJ. Assist-control mechanical ventilation attenuates ventilator induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 170:626-32.
14. Gayan-Ramirez G, Testelmans D, Maes K, Racz GZ, Cadot P, Zador E, et al. Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. *Crit Care Med*. 2005;33:2804-9.
15. Smith HK, Maxwell L, Martyn JA, Bass JJ. Nuclear DNA fragmentation and morphological alterations in adult rabbit skeletal muscle after short-term immobilization. *Cell Tissue Res*. 2000;302:235-41.
16. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, Rothenberg P, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008;358:1327-35.
17. Knisely AS, Leal SM, Singer DB. Abnormalities of diaphragmatic muscle in neonates with ventilated lungs. *J Pediatr*. 1988;113:1074-77.
18. Capdevila X, Lopez S, Bernard N, et al. Effects of controlled mechanical ventilation on respiratory muscle contractile properties in rabbits. *Intensive Care Med*. 2003; 29: 103-110.
19. Anzueto A, Peters JI, Tobin MJ, et al. Effects of prolonged controlled mechanical ventilation on diaphragmatic function in healthy adult baboons. *Crit Care Med*. 1997; 25:1187-1190.
20. Shanely RA, Zergerogly MA, Lennon SL, et al. Mechanical ventilation-induced diaphragmatic atrophy is associated with oxidative injury and increased proteolytic activity. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:1369-1374.
21. Gayan-Ramirez G, Testelmans D, Maes K, et al. Intermittent spontaneous breathing protects the rat diaphragm from mechanical ventilation effects. *Crit Care Med*. 2005; 33:2804-2809.
22. Gayan-Ramirez G, de Paepe K, Cadot P, et al. Detrimental effects of short-term mechanical ventilation on diaphragm function and IGF-I mRNA in rats. *Intensive Care Med*. 2003;29:825-833.
23. McClung JM, Kavazis AN, DeRuisseau KC, et al. Caspase-3 regulation of diaphragm myonuclear domain during mechanical ventilation-induced atrophy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175:150-159. Epub 2006 Nov 2.
24. Geiger PC, Bailey JP, Zhan WZ, et al. Denervation-induced changes in myosin heavy chain expression in the rat diaphragm muscle. *J Appl Physiol*. 2003;95:611-619.
25. Levine S, Nguyen T, Taylor N, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008;358:1327-1335.
26. Sassoon CS, Ciaozzo VJ, Manka A, et al. Altered diaphragm contractile properties with controlled mechanical ventilation. *J Appl Physiol*. 2002;92:2585-2595.
27. Zhu E, Sassoon CS, Nelson R, et al. Early effects of mechanical ventilation on isotonic contractile properties and MAF-box gene expression in the diaphragm. *J Appl Physiol*. 2005;99:747-756.
28. Van Gammeren D, Falk DJ, DeRuisseau KC, et al. Reloading the diaphragm following mechanical ventilation does not promote injury. *Chest*. 2005;127:2204-2210.
29. Powers SK, Shanely RA, Coombes JS, et al. Mechanical ventilation results in progressive contractile dysfunction in the diaphragm. *J Appl Physiol*. 2002;92:1851-1858.
30. Criswell DS, Powers SK, Herb RA, et al. Mechanism of specific force deficit in the senescent rat diaphragm. *Respir Physiol*. 1997;107:149-155.
31. Shanely RA, Van Gammeren D, Deruisseau KC, et al. Mechanical ventilation depresses protein synthesis in the rat diaphragm. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:994-999.
32. Betters JL, Criswell DS, Shanely RA, et al. Trolox attenuates mechanical ventilation-induced diaphragmatic dysfunction and proteolysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:1179-1184.
33. Falk DJ, Deruisseau KC, Van Gammeren DL, et al. Mechanical ventilation promotes redox status alterations in the diaphragm. *J Appl Physiol*. 2006;101:1017-1024.
34. DeRuisseau KC, Shanely RA, Akunuri N, et al. Diaphragm unloading via controlled mechanical ventilation alters the gene expression profile. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:1267-1275.
35. Rácz GZ, Gayan-Ramirez G, Testelmans D, et al. Early changes in rat diaphragm biology with mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:297-304.
36. Kandarian SC, Jackman RW. Intracellular signaling during skeletal muscle atrophy. *Muscle Nerve*. 2006;33:155-165.
37. Sassoon CS, Zhu E, Ciaozzo VJ. Assist-control mechanical ventilation attenuates ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 170:626-632.
38. Maes K, Testelmans D, Cadot P, et al. Effects of acute administration of corticosteroids during mechanical ventilation on rat diaphragm. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178:1219-1226.
39. Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2015; 61: 125-134.

# SUVREMENE TEHNOLOGIJE U FIZIOTERAPIJI

ANTUN JURINIĆ, mag.physioth., SNJEŽANA BENKO, dipl.physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice "Sveti Duh", Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** U ovom radu sistematizirane su suvremene tehnologije koje su usmjerene fizioterapiji ili su specifično razvijene za fizioterapeute i korisnike fizioterapijskih usluga te se govori o fizioterapijskim tehnologijama.

**RAZRADA:** U radovima većine istraživača navode se mogućnosti i potencijali suvremenih tehnologija za učinkovitost fizioterapije i racionalnost pristupa. Tehnologije koje su obuhvaćene ovim radom proizlaze ili su dio informacijskih i komunikacijskih tehnologija te su se naglo razvile u 21. stoljeću: mobilna telefonija i mobilne aplikacija u fizioterapiji, adaptivne tehnologije za osobe s onesposobljenjem, prijenosni senzorni sustavi, društveni mediji, sustave prividne stvarnosti, bionički i robotički sustavi i telerehabilitacija. Većina istraživača osim potencijala koji su neupitni i početnih jasnih dokaza o učinkovitosti, navode potrebu daljnjih istraživanja u potrazi za dokazima. Naglašava se i sigurnost korisnika fizioterapijske tehnologije kao i pravni, etički i profesionalni aspekti njenog korištenja.

## Zaključak

Fizioterapijska se tehnologija razvija i snažno utječe na organizaciju fizioterapije te proces fizioterapije. Nužno je sustavno istražiti sve koristi i nedostatke primjene fizioterapijske tehnologije, s ciljem da se iskoriste uočeni potencijali i rizici smanje na najmanju mjeru.

**KLJUČNE RIJEČI:** fizioterapija, tehnologija, trendovi

## MODERN TECHNOLOGIES IN PHYSIOTHERAPY

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, "Sveti Duh" University Hospital, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** In this paper are systematized modern technologies that target physical therapy or are specifically developed for physical therapists and physical therapy services and users. We can talking about physical therapy technologies.

**ELABORATION:** In the works of most researchers cite the possibilities and potential of modern technology for the effectiveness of physiotherapy and rational approach. The technologies covered in this work arising out of or part of the information and communication technologies and are rapidly developed in the 21st century: mobile telephony and mobile applications in physical therapy, adaptive technology for people with disabilities, portable sensory systems, social media, virtual reality systems, bionic and robotic systems and telerehabilitation. Most researchers in addition to resources that are unquestionable and initial clear evidence of effectiveness, according to the need of further research in search of clues. It also emphasizes the safety of users of physiotherapy technology as well as the legal, ethical and professional aspects of its use.

**CONCLUSION:** The physical therapy technology evolves and strongly affects the organization of physiotherapy and practice of physiotherapy. It is essential to systematically explore all the benefits and disadvantages of the application of physical therapy technology, in order to take advantage of perceived potential risks and reduce to a minimum.

**KEY WORDS:** physiotherapy, technology, trends

## Uvod

Suvremena fizioterapija doživjela je i doživljava duboke promjene uzrokovane silovitim razvojem informacijske i komunikacijske tehnologije koja omogućava prijenos i uporabu svih vrsta informacija. Ova tehnologija predstavlja najprodorniju generičku tehnologiju i generator je promjena u svim sferama društva (1).

Suvremene tehnologije pomažu fizioterapeutu u:

- iznalaženju najnovijih dokaza i učinkovitijoj fizioterapijskoj praksi,
- cjeloživotnom učenju (e-learning, online baze podataka),
- dostupnosti fizioterapije (mobilne fizioterapijske aplikacije, telefizioterapija),
- boljoj kontroli i praćenju procesa fizioterapije korištenjem različitih senzora i uređaja,
- učinkovitijem upravljanju resursima,
- racionalizaciji dokumentacije,
- marketingu ...

Budući da su tehnologije koje se spominju u ovom radu usmjerne fizioterapiji ili specifično razvijene za fizioterapeute ili pacijente/korisnike fizioterapijskih usluga, može se govoriti o fizioterapijskoj tehnologiji i inovacijama i trendovima u razvoju te tehnologije. Fizioterapija tako snaži mogućnosti za racionalno i učinkovitije djelovanje.

U ovom radu sistematizirane su tehnologije koje proizlaze iz informacijskih i komunikacijskih tehnologija ili su njen dio i koje utječu i mijenjaju organizaciju fizioterapije i sam proces fizioterapije. To su suvremene tehnologije 21. stoljeća: mobilne tehnologije i fizioterapijske aplikacije, adaptivne tehnologije za osobe s onesposobljenjem, prijenosne senzorne sustave u fizioterapiji, socijalni mediji (društvene mreže), sustavi prividne (virtualne) stvarnosti kao i pojedini elementi takvih sustava uključujući i biofeedback sustave, bionički i robotički sustavi, telerehabilitacija (2-14).

## Mobilna tehnologija i fizioterapijske aplikacije

Aplikacije za pametne telefone i iPad uređaje namijenjeni fizioterapeutima i pacijentima pokazuju rastući trend (15). Mnoge od tih aplikacija su jeftine ili čak besplatne te su korisna i praktična rješenja za profesionalce, npr. fizioterapijski rječnik, fizioterapijski poslijeoperacijski protokoli, klinički testovi, programi terapijskih vježbi ili anatomski 360° virtualni atlas. Druge pak aplikacije podrška su pacijentima u kućnim programima vježbanja (home exercise programs, HEPs). Aplikacije omogućavaju ispis ili slanje slika, protokola i različitih oblika procjene putem e-poštom. Primjer takve aplikacije je PTGenie (16).

U radu Knight i sur. (2015) provjerili su 2400 aplikacija od kojih je 379 uključeno u istraživanje o tome koliko su

aplikacije utemeljene na dokazima. Rezultati su pokazali da niti jedna aplikacija nije utemeljena na smjernicama o aerobnim tjelesnim aktivnostima, a samo 7 su utemeljene na smjernicama o anaerobnim tjelesnim aktivnostima (14). To ukazuje da je na tržištu mnoštvo mobilnih aplikacija koje ne zadovoljavaju stručne standarde. Zbog potencijala mobilnih aplikacija da potencijalno pozitivno djeluju u smislu prevencije loših zdravstvenih ponašanja, potrebno je poraditi na stručno utemeljenim aplikacijama.

## Adaptivne tehnologije za osobe s onesposobljenjem

Adaptivne tehnologije specifično su dizajnirane za osobe s onesposobljenjem (disabled people) i rijetko će ih koristiti osobe bez onesposobljenja (npr. automobil s ručnim upravljanjem). Adaptivna tehnološka rješenja mogu uključivati jednostavne prilagodbe za pristup npr. na standardnim računalima ili složenija rješenja za korištenje glasa ili Braillovog pisma. Time osnažujemo mogućnost osobama s onesposobljenjem u edukaciji, sudjelovanju i inkluziji. Adaptivna tehnologija dio je pomoćne tehnologije (asistivne tehnologije) koja služi za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti osoba s onesposobljenjem (slika 1).



SLIKA 1. Odnos adaptivne i asistivne tehnologije. Izvor: Tennessee Science Standards, AAT\_v4.pdf

## Prijenosni senzorni sustavi

Razvojem zdravstvene informacijske tehnologije i korisničkih mobilnih aplikacija stvorene su mogućnosti za aktivno sudjelovanje osoba u skrbi o vlastitom zdravlju, ali i mogućnosti za praćenje relevantnih zdravstvenih parametara u izvanbolničkim uvjetima (4,17,18).

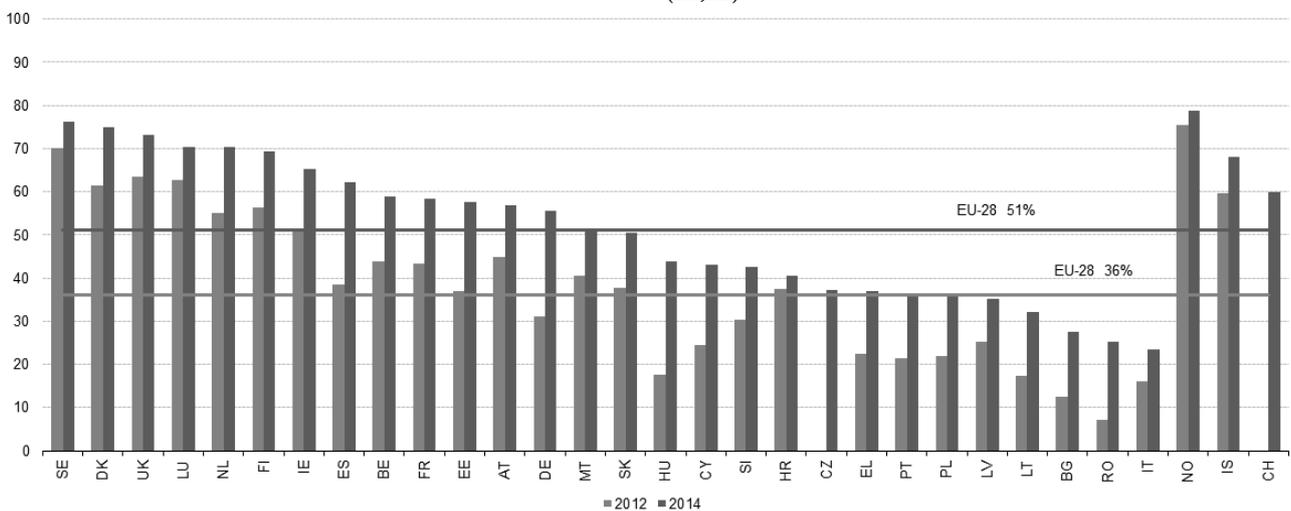
Appelboom i sur. (2014) u radu navode korist uporabe prijenosnih senzornih sustava u fizioterapiji kod praćenja pokretanja i specifičnih terapijskih vježbi (posturalna kontrola) u izvanbolničkim uvjetima kako bi se osigurali objektivni kriteriji procjene napretka pacijenta (4). Tormen i sur. (2012) istražuju pokrete trupa pomoću senzora ugrađenih u odjeću kako bi se osigurali uvjeti za praćenje aktivnosti u realnom vremenu kao i analizirali podaci i pružili povratnu informaciju ovisno o stanju, stupnju aktivnosti i

okolišnim uvjetima (6). Dokazuju da je moguće primijeniti jeftinu tehnologiju u rehabilitacijskim pristupima motorne kontrole trupa.

Prijenosni senzorni sustavi i njihova uloga u praćenju pokretljivosti čovjeka, pokazatelja zdravlja i simptoma imaju veliki potencijal pozitivnog utjecaja na zdravstveni sustav i promjene samog pacijenta u smislu podrške pozitivnom zdravstvenom ponašanju (preventivna uloga), (4).

## Društvene mreže

Više od 40% stanovnika u Hrvatskoj ima pristup internetu od kuće ili s posla, a skoro trećina (31%) nikada ne koristi internet prema podacima EUROSTAT-a za 2014. godinu. Na slici 2 prikazana je promjena u korištenju interneta od 2011. do 2014. godine.



Notes: EU-28 without Czech Republic in 2012. Romania, break in series in 2014 due to 2011 population census results. Switzerland, data not available for 2012.

### Slika 2. Korisnici interneta u EU za 2011. i 2014. godinu.

Izvor: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Internet\\_and\\_cloud\\_services\\_-\\_statistics\\_on\\_the\\_use\\_by\\_individuals](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Internet_and_cloud_services_-_statistics_on_the_use_by_individuals), pristup 10. lipnja 2016.

Prema podacima Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti u 2015. godini bilo je 4.415.660 korisnika mobilnih uređaja. Prema broju korisnika društvenih mreža najkorišteniji je Facebook (1,7 milijuna korisnika), (19).

Fizioterapeuti imaju priliku, možda i obvezu, da preko društvenih mreža podijele relevantne informacije o fizioterapiji kao zdravstvenoj djelatnosti, njenim mogućnostima, o znanstvenim dokazima pojedinog postupka, o kliničkim smjernicama za najčešće probleme s pokretljivošću i time utječu na kvalitetnu informiranost potencijalnih korisnika fizioterapijskih usluga.

Postojanje društvenih mreža, mogućnost pristupa internetu bilo gdje i bilo kada, korištenje uređaja za mobilnu telefoniju i mobilnog interneta donosi iznimne mogućnosti njihovog korištenja za cjelokupan zdravstveni sustav, kako zdravstvene profesionalce tako i za pacijente. Tek u

budućnosti s dobro dizajniranim istraživanjima moći ćemo govoriti o ulozi i učinku društvenih mreža na obrazovanje i kliničku praksu fizioterapeuta kao i pozitivne promjene u zdravstvenom ponašanju pojedinaca (3).

Komunikacija putem društvenih mreža nosi svoje pravne, etičke i profesionalne dileme. Fizioterapeuti kao i ostali zdravstveni radnici dužni su pridržavati se svojih profesionalnih etičkih kodeksa, uključujući i komunikaciju putem društvenih mreža. Američka organizacija za fizikalnu terapiju, 2012. godine, prihvaća dokument Standardi ponašanja korištenju društvenih medija (20).

## Sustavi virtualne realnosti

Virtualna realnost (prividna stvarnost) multisenzorsko je iskustvo koje korisniku omogućuje interakciju s objektima ili događajima u prividnom okruženju koje generira računalo (21,22).

Sustavi virtualne realnosti sve više se koriste u neurorehabilitaciji osoba nakon cerebrovaskularnog infarkta (2, 21,23,24). Laver i sur. (2013) pronalaze dokaze o korisnosti uporabe sustava virtualne realnosti i interaktivnih video igrica u poboljšanju funkcije gornjih ekstremiteta i aktivnosti svakodnevnog života u usporedbi s istom dozom konvencionalne terapije (24). Nejasno je ostalo koje karakteristike virtualne stvarnosti su najvažnije u neurorehabilitaciji. Rad Standena i sur. (2015) ukazuje na pozitivne efekte glede motivacije korisnika sustava virtualne stvarnosti, ali navode se nedostaci vezani uz nepoznavanje tehnologije i natjecateljske komponente treninga što korisnici označavaju kao barijeru.

## Bionički i robotički sustavi

Onesposobljenost koja ograničava pokret i pokretljivost može se dogoditi osobama bez obzira na dob i snažno utjecati na neovisnost i sve aspekte života (posao, slobodno vrijeme, društvene aktivnosti). Bionički i robotički sustavi pružaju tehnologiju kako bi pojedinci mogli učinkovito sudjelovati u društvu. Budući da se radi o skupim sustavima, potrebno je pouzdano istražiti sve aspekte njihove primjene.

Norouzi-Gheidari i sur. (2012) kroz sistemski pregled literature i metaanalizu radova o učincima robotički potpomognute neurorehabilitacije nakon moždanog udara, utvrđuju da ne postoji razlika između standardne terapije i robotički asistiranje u istom tranjanju, promatrano u smilu motornog opravka, poboljšanja aktivnosti svakodnevnog života, snage i motorne kontrole. Ali utvrđena su poboljšanja kod primjene dodatnih seansi roboričke terapije uz minimalni nadzor fizioterapeuta i to na motoriku ramena i lakta paretične ruke (25).

## Telerehabilitacija

Telerehabilitacija je termin kojim se opisuje pružanje rehabilitacijskih usluga na daljinu uz pomoć telekomunikacijskih sustava (5). Telerehabilitacija se odnosi na usluge niz disciplina, uključujući fizioterapiju. Australaska organizacija fizioterapeuta izradila je dokument o telerehabilitaciji u kojem su istaknute prednosti i nedostaci telerehabilitacije u kontekstu fizioterapije. Prednosti su vezane uz prevladavanje barijera kao što su:

- pacijentova udaljenost od zdravstvenih ustanova,
- ograničenje mogućnosti korištenja lokalnih servisa zbog tjelesnih oštećenja,
- nedostatak stručnjaka (fizioterapeuta) na određenom geografskom području,
- nedostatak prijevoza.

Ograničenja se ispoljavaju na sljedeći način:

- moguće je potrebna adaptivna tehnologija za osobe s teškim onesposobljenjima kako bi mogle sudjelovati u telerehabilitaciji,
- bit će potreban konceptualni pomak u razmišljanju i spremnost na prilagodbu nekih fizioterapijskih pristupa jer tradicionalna fizioterapija zahtijeva značajan tjelesni kontakt kliničara i klijenta,
- treba postaviti minimalne tehničke standarde, provjeriti kliničke protokole i istražiti učinak kliničkih intervencija, zadovoljstva korisnika, isplativost telerehabilitacijskog pristupa,
- fizioterapeuti bi trebali biti svjesni medicinsko-pravnih implikacija telerehabilitacijske prakse (kako osigurati informirani pristanak),
- utvrditi protokole upravljanja rizicima (5).

## Zaključak

Tehnologije koje su produkt informacijskih i komunikacijskih tehnologija u 21. stoljeću snažno se razvijaju. One utječu na organizaciju fizioterapije i sam proces fizioterapije. Možemo govoriti o fizioterapijskim tehnologijama jer su njoj usmjerene i dalje se s fizioterapijom razvijaju. Mnogi istraživači navode velike potencijale koji se tek počinju otkrivati i tiču se: mobilnih aplikacija u fizioterapiji, adaptivne tehnologije za osobe s onesposobljenjem, prijenosne senzorne sustave, komunikaciju putem društvenih mreža, sustave prividne stvarnosti i interaktivne video igre, bioničke i robotičke sustave i telerehabilitaciju. Uskoro će se sigurno pojaviti nove domene primjene suvremenih tehnologija u fizioterapiji. Nužno je sustavno istražiti sve koristi i nedostatke primjene fizioterapijske tehnologije, s ciljem da se iskoriste uočeni potencijali i rizici smanje na najmanju mjeru. Kad se govori o informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, mora se govoriti i o etičkim, pravnim i profesionalnim dilemama. Opasnosti ne nestaju ukoliko zatvorimo oči pred njima.

## Literatura

1. Budin L, Bajica M, Carić A, Čerić V, Glavinić V, Lovrek I, Manger R, Ursić S. Informacijska i komunikacijska tehnologija kao potpora razvitku Republike Hrvatske. [https://bib.irb.hr/datoteka/94709.L\\_BUDIN.PDF](https://bib.irb.hr/datoteka/94709.L_BUDIN.PDF), pristup 1. lipnja 2016.
2. Standen PJ, Threapleton K, Connell L, Richardson A, Brown DJ, Battersby S, Sutton CJ, Platts F. Patients' Use of a Home-Based Virtual Reality System to Provide Rehabilitation of the Upper Limb Following Stroke. *Physical Therapy* 2015;95(3): 350-359.
3. Gagnon K, Sabus C. Professionalism in a Digital Age: Opportunities and Considerations for Using Social Media in Health Care. *Physical Therapy* 2015;95(3): 406-414.
4. Appelboom G, Camacho E, Abraham ME, Bruce SS, Dumont ELP, Zacharia BE, D'Amico R, Slomian J, Reginster JY, Bruyère O, Conolly ES. Smart wearable body sensors for patient self-assessment and monitoring. *Archives of Public Health* 2014, 72:28-37.
5. APA. Position Statement. Telerehabilitation and Physiotherapy. [www.physiotherapy.asn.au](http://www.physiotherapy.asn.au), pristup 1. lipnja 2016.
6. Tormene P, Bartolo M, De Nunzio AM, Fecchio F, Quaglioni S, Tassorelli C, Sandrini G. Estimation of human trunk movements by wearable strain sensors and improvement of sensor's placement on intelligent biomedical clothes. *BioMedical Engineering OnLine* 2012;11:95, <http://www.biomedical-engineering-online.com/content/11/1/95>, pristup 1. lipnja 2016.
7. Frumento Ch, Messier E, Montero V. History and Future of Rehabilitation Robotics. [https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-031010-112312/unrestricted/HRRIQP\\_Final.pdf](https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-031010-112312/unrestricted/HRRIQP_Final.pdf), pristup 1. lipnja 2016.
8. Van der Loos HFM, Reinkensmeyer DJ. Rehabilitation and Health Care Robotics. [http://www1.cs.columbia.edu/~allen/F15/NOTES/assistive\\_robotics.pdf](http://www1.cs.columbia.edu/~allen/F15/NOTES/assistive_robotics.pdf), pristup 1. lipnja 2016.
9. APA 2013. InPractice 2025: Final report. [https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/InPractice\\_2025.pdf](https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/InPractice_2025.pdf), pristup 1. lipnja 2016.

10. APA 2015. InPublic 2025. [https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/PublicPractice/InPublic\\_2025\\_v2\\_150526.pdf](https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/PublicPractice/InPublic_2025_v2_150526.pdf), pristup 1. lipnja 2016.
11. APA 2015. InPublic 2025: The future of physiotherapy in the health system. [https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/PublicPractice/InPublic\\_2025\\_updated%20150925.pdf](https://www.physiotherapy.asn.au/DocumentsFolder/APAWCM/Resources/PublicPractice/InPublic_2025_updated%20150925.pdf), pristup 1. lipnja 2016.
12. Boulos MNK, Brewer AC, Karimkhani Ch, Buller DB, Dellavalle RP. Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online Journal of Public Health Informatics* 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3959919/>, pristup 1. lipnja 2016.
13. Knight E, Werstine RJ, Rasmussen-Pennington DM, Fitzsimmons D, Petrella RJ. Physical Therapy 2.0: Leveraging Social Media to Engage Patients in Rehabilitation and Health Promotion. *Physical Therapy* 2015; 95(3): 389–396.
14. Knight E, Stuckey MI, Prapavessis H, Petrella RJ. Public Health Guidelines for Physical Activity: Is There an App for That? A Review of Android and Apple App Stores. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015 Apr-Jun; 3(2). <http://mhealth.jmir.org/2015/2/e43/>, pristup 1. lipnja 2016.
15. Physiopedia. Mobile apps. [http://www.physio-pedia.com/Mobile\\_Apps](http://www.physio-pedia.com/Mobile_Apps), pristup 10. lipnja 2016.
16. PTGenie apps. <https://itunes.apple.com/hr/app/physical-therapy-home-exercises/id595750238?mt=8&sign-mpt=uo%3D4>, pristup 10. lipnja 2016.
17. Dobkin BH, Dorsch A: The promise of mHealth: daily activity monitoring and outcome assessments by wearable sensors. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 25(9):788–798.
18. Yang C-C, Hsu Y-L: Development of a wearable motion detector for telemonitoring and real-time identification of physical activity. *Telemed J E Health* 2009;15: 62–72.
19. Zidar M. Obrasci korištenja društvenih mreža u Hrvatskoj, [https://www.fer.unizg.hr/\\_download/repository/Seminar\\_-\\_Marin\\_Zidar.pdf](https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Seminar_-_Marin_Zidar.pdf), pristup 1. srpnja 2016.
20. American Physical Therapy Association. Standards of Conduct in the Use of Social Media. HOD P06-12-17-16. 2012. [http://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/About\\_Us/Policies/Ethics/StandrdsConduct-SocialMedia.pdf](http://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/About_Us/Policies/Ethics/StandrdsConduct-SocialMedia.pdf), pristup 20. srpnja 2016.
21. Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS: Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabil* 2009, 25:29-44.
22. Schultheis MT, Himmelstein J, Rizzo AA: Virtual reality and neuropsychology: upgrading the current tools. *J Head Trauma Rehabil* 2002, 17:378-394.
23. Subramanian and Levin: Viewing medium affects arm motor performance in 3D virtual environments. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2011;8:36-45.
24. Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochran Library* 2013, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008349.pub3/abstract;jsessionid=BBF0DD4EE079B99EE392CC8515AB715A.f04t04>, pristup 1. lipnja 2016.
25. Norouzi-Gheidari N, Archambault PS, Fung J. Effects of robot-assisted therapy on stroke rehabilitation in upper limbs: Systematic review and meta-analysis of the literature. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2012;49( 4): 479-496.

# UČINAK PRIMJENE ROBOTIČKOG SUSTAVA U NEUROREHABILITACIJI RUKE OSOBA KOJE SU PREBOLJELE MOŽDANI UDAR

IVANKA BANIČEK ŠOŠA, dipl. physioth., mag. physioth.; DUNJA MRŠIĆ, bacc. physioth.;  
JASNA IMGRUND, bacc. physioth.; JAN NEMRVA, bacc. physioth.; OLEG JAJIĆ, bacc. physioth.

KBC Rijeka

## Sažetak

**UVOD:** Iako i bez suvremenih tehnologija rehabilitacija osoba koje su pretrpjele moždani udar prvenstveno spada u sferu fizikalne medicine i rehabilitacije, danas se sve više u neurološkoj rehabilitaciji koristi i robotika. Tako je nedavno na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu provoden i tretman ArmeoSpring uređajem, a mi smo ovim istraživanjem, pokazali učinak robotskog sustava na rehabilitaciju funkcije ruke.

**MATERIJALI I METODE:** U istraživanje smo uključili 20 pacijenata, od čega 7 žena (35%) i 13 muškaraca (65%). Prosječna dob ispitanika je 60,9 godina ( $\pm$ SD=9,64), a uključeni su u neurorehabilitaciju prosječno 70,23 ( $\pm$ SD=40,31) dana nakon inzulata, koji je izazivao oštećenja uglavnom funkcije desne ruke (N=11; 55%). Ispitivanoj skupini kroz 14 dana boravka na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu KBC Rijeka, uz sat vremena fizioterapije po Bobath konceptu, primjenjivali smo i rad na uređaju ArmeoSpring u trajanju od 45 minuta. O funkciji ruke u obavljanju aktivnosti dnevnog života (ADŽ) zaključujemo temeljem rezultata Functional Independence Measure (FIM) i Motor Assessment Scale (MAS) – upitnik za oboljele od moždanog udara, iz kojeg smo za ovu priliku izdvojili dio koji se odnosi na funkciju ruke (MAS FR).

**REZULTATI:** Kod dolaska je zabilježen FIM indeks (FIM1) 97,6 ( $\pm$ SD=15,3) a MAS funkcije ruke (MAS FR1) 12,2 ( $\pm$ SD=3,9). Iste su varijable mjerene i kod odlaska, s tim da je FIM indeks kod otpusta (FIM2) 110,8 ( $\pm$ SD=20,5), a MAS FR2 15,7 ( $\pm$ SD=3,8); što je u oba slučaja značajno <0,05 i predstavlja statistički značajan oporavak funkcije.

**ZAKLJUČAK:** Iz naših rezultata vidljivo je kako je robotski sustav poboljšao ishode oporavka, te nadopunjuje uobičajenu rehabilitaciju u subakutnoj fazi rehabilitacije osoba koje su pretrpjele moždani udar.

**KLJUČNE RIJEČI:** ArmeoSpring; moždani udar; neurorehabilitacija

## EFFECT OF THE ROBOTIC SYSTEMS IN HAND NEUROREHABILITATION OF STROKE CONVALESCENTS

### Abstract

**INTRODUCTION:** Even without modern technologies, post-stroke rehabilitation falls primarily within the sphere of physical medicine and rehabilitation. As robotics is widely used as a new technology in neurological rehabilitation of stroke convalescents, even the Department of Physical Medicine and Rehabilitation of Rijeka UCH included ArmeoSpring device in treatment process, and we demonstrated its effectiveness with this research.

**MATERIALS AND METHODS:** In this study we included 20 patients, 7 women (35%) and 13 men (65%). The average age of respondents was 60.9 years ( $\pm$  SD = 9.64), and time since stroke was in average 70.23 ( $\pm$  SD = 40.31) days. Stroke mainly damaged the function of the right arm (N = 11; 55%). In our experimental group, we treated respondents for 14 days with an hour of physiotherapy according the Bobath concept, and treatment with ArmeoSpring device for 45 minutes. On the arm's function in performing activities of daily living (ADL), we conclude on the basis of the results of the Functional Independence Measure (FIM) and the Motor Assessment Scale (MAS) - a questionnaire for patients suffering stroke, that we moderated, extrapolating only "darm functioning" part for our perusal.

**RESULTS:** FIM index (FIM1) recorded on arrival was 97.6 ( $\pm$  SD = 15.3) and MAS function of the arm (MAS AF1) 12.2 ( $\pm$  SD = 3.9). At the departure we re-checked the same variables, and the FIM index at discharge (FIM2) was 110.8 ( $\pm$  SD = 20.5), while MAS AF2 was 15.7 ( $\pm$  SD = 3.8); what was in both cases significant increase ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** It is evident from our results that the robotic system improved the outcomes of recovery, and complemented the usual rehabilitation of people who have suffered a stroke in its early stage.

**KEYWORDS:** ArmeoSpring; neurorehabilitation; stroke

## Uvod

Moždani udar je vodeći uzrok invalidnosti u odraslih. Brojne studije pokazuju da će 86% pacijenata s moždanim udarom patiti od senzomotoričkih problema dok će njih 65% imati ograničene pokrete hemiparetične ruke što će otežati izvršavanje aktivnosti dnevnog života (ADŽ) (1, 2). Premda će mnogi od tih pacijenata oporaviti sposobnost samostalnog hodanja, veliki postotak nastavit će živjeti s poteškoćama funkcioniranja gornjeg uda (3). Liječenje tih deficita posebno je važno s obzirom da je njihova težina usko povezana s cjelokupnom srednjoročnim i dugoročnim funkcioniranjem pacijenta (4, 5).

Brojna klinička ispitivanja pokazala su značajan napredak u oporavku gornjeg ekstremiteta uz korištenje različitih senzomotoričkih tehnika, uključujući forsirani uobičajeni pokret, (6) terapiju ograničavanjem izazvanog pokreta, (7) tretman funkcionalnom električnom stimulacijom, (8) korištenje virtualne stvarnosti, (9) i terapiju uz pomoć robota (10).

Ovaj posljednji pristup koristi se u neurorehabilitaciji već više od 15 godina u svrha stvaranja što povoljnijih uvjeta za motoričko učenje. Cilj je omogućiti aktivnu i intenzivnu izvedbu pokreta uključenih u važne zadatke koji čine ADŽ. Roboti i robotski sustavi često se koriste u kombinaciji s interaktivnim sučeljima u cilju osiguranja funkcionalnosti koja ima značenje u ADŽ. Virtualna stvarnost koristiti se kako bi se „prikazali“ zadaci koji zahtijevaju pokrete ekstremiteta ili nekog predmeta s kojim su ispitanici u interakciji.

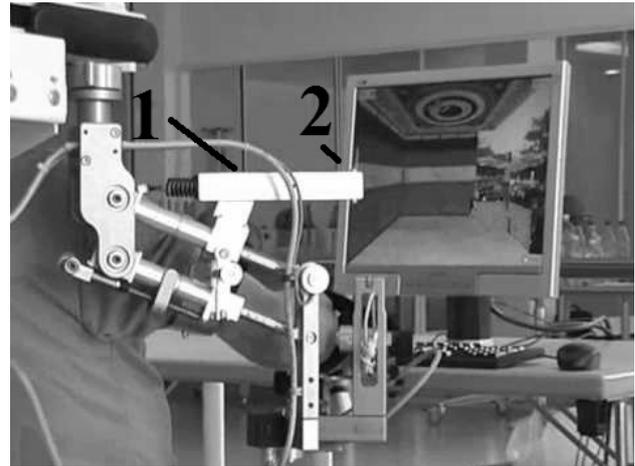
Funkcija ruke, osobito šake, širok je i složen pojam pa projektiranje robotskih sustava za rehabilitaciju ruke mora poštovati više različitih čimbenika (11-14). Takvi čimbenici bili su zaslužni za pojava različitih vrsta robota, koji se mogu razlikovati obzirom na tehničke specifikacije, dio ruke koji se njima tretira, modele odnosno koncepte rehabilitacije na kojima se sustav temelji, itd.

Kad je riječ o tehničkoj razini, ovisno izvršenje kojeg pokret se izučava, možemo razlikovati sustave s egzoskeletom, koji potpuno okružuju i usmjeravaju gornji ud, te uređaje locirane na efektorskom kraju koji kontroliraju pokrete distalno i ostaviti ukupnu strukturu ruke slobodnom.

Do danas, ne postoje čvrsti rezultati koji bi pokazivali koji je robotski sustav najučinkovitiji (15-17) budući da ishod ovisi o pacijentovom kliničkom stanju. Danas postoje dizajnirani robotski sustavi koji uključuju bilo pasivni bilo aktivni pokret ovisno o vrsti pomoći kretanju koju oni pružaju. Međutim, preferira se uporaba sustava s aktivnim sudjelovanjem pacijenta u pokretu, ukoliko njegovo motoričko stanje to dopušta. Kranje pojednostavljeno, funkcionalni oporavak se postiže kroz kortikalnu reorganizaciju, preferiranje aktivne participacije u izvođenju tretiranog pokreta povećava razinu fiziološke reorganizacije i pruža više kliničkih prednosti (16, 18-23).

Postupak za ponovno uspostavljanje funkcije šake i ruke provodi se kombinacijom vježbi i različitih uređaja kao npr. „Biomove 3000“ koji se uspješno koristi u Izraelu i SAD-u dok je kod nas primjenjivan tek individualno kod pacijenata koji su sami uspjeli nabaviti navedeno pomagalo. A od nedavno se u sklopu neurorehabilitacije na

Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu provode i tretmani Armeo Spring® uređajem.



**Slika 1** Uređaj Armeo Spring®. (1) ovjes za ruku, (2) zaslon uređaja na kojem se projicira virtualna stvarnost

Armeo Spring® uređaj sastoji se od podesivog ovjesa za gornji ekstremitet koji se povezuje sa uređajem koji se temelji na različito složenoj virtualnoj stvarnosti. Sustav ovjesa za gornji ekstremitet je u biti egzoskelet koji podržava gornji ekstremitet pacijenta od proksimalnog do distalnog kraja, te uvećava preostalu aktivnost hemiparetičnog uda. Na distalnom kraju sustava ovjesa nalazi se i sustav koji detektira jačinu pritiska (tlak). Osjetljivost sustava može se podesiti ovisno o stanju pacijenta. Postavke virtualne stvarnosti dizajnirane su tako da predstavljaju različite razine „izazova“ (smjer kretanja, brzina, područje kretanja) i funkcionalni pristup zadatku. Sustav omogućuje ispitivaču prilagoditi radni prostor u skladu s pacijentovom aktivnom pokretljivošću, te pruža informacije o specifičnim parametrima pokreta (otpornost, čvrstoća, raspon i koordinacija pokreta). Time se omogućuje pravilno podešavanje razina težine za svakog pacijenta tijekom cijelog procesa oporavka.

U istraživanju smo se vodili hipotezom da egzoskeletom potpomognuti pokret poboljšava ishode i nadopunjuje konvencionalnu rehabilitaciju u subakutnoj fazi rehabilitacije osoba koje su pretrpjele moždani udar.

Robotski sustav koji je prilagođen potrebama bolesnika, a kod koga je putanja pokreta koji se izvodi tijekom tretmana slična putanji pokreta koje se izvodi tijekom tretmana s terapeutom doprinosi ponovnoj uspostavi pokreta ruke i funkcionalnom oporavku pacijenata nakon moždanog udara. Integracija stimulativne (motivirajuće) povratne sprege u proces rehabilitacije doprinosi oporavku i ubrzava proces ponovne uspostave funkcionalnog pokreta osoba koje se oporavljaju od moždanog udara.

Kako bi se potvrdila hipoteza da robotom-asistirana neurorehabilitacija statistički značajno unaprjeđuje funkcionalni ishod rehabilitacije, istraživanje predstavljeno u ovom radu dati će odgovore na sljedeća znanstvena pitanja: da li je moguće poboljšati funkcionalni oporavak bolesnika koji se oporavlja od moždanog udara u kontekstu FIM indeksa, primjenom tehnologije koja omogućuje transfer znanja sa terapeuta na robota?, te da li je korištenjem robotskih

sustava i razvijenih metoda reprezentacije pokreta moguće unaprijediti motoričko funkcioniranje gornjeg ekstremiteta (bez zadiranja u finu motoriku šake) mjereno MAS FR indeksom?

## Ispitanici i metode

### Ispitanici

U ovo istraživanje uključili smo 20 bolesnika, od čega 7 žena (35%) i 13 muškaraca (65%). Prosječna dob ispitanika je 60,9 godina ( $\pm$ SD=9,64), a uključeni su u neurorehabilitaciju prosječno 70,23 ( $\pm$ SD=40,31) dana nakon inzulata, koji je izazivao oštećenja uglavnom funkcije desne ruke (N=11, 55%).

Kriterij za uključivanje u studiju bilo je kognitivno stanje mjereno mini-mental state examination (MMSE) ne ispod 24. U eksperimentalnoj skupini, ispitanici imaju prosječni rezultat MMSE 27,65 ( $\pm$ SD=2,39).

Prije početka terapije treba pripremiti pacijenta i uređaj. Položaj pacijenta je sjedeći. Egzoskelet se postavlja na stranu oštećene ruke. Individualno se za svakog pacijenta namješta prema dužini ruke. Također se individualno može namjestiti količina potpore koju egzoskelet daje ruci za vrijeme tretmana, kao i sloboda pokreta u pojedinom zglobu, što terapeut određuje na temelju fizioterapeutske procjene. Ispitivanoj skupini kroz 20 dana boravka na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu KBC Rijeka, uz 45 minuta fizikalne terapije po Bobath konceptu, primjenjivali smo i rad na uređaju Armeo Spring® (Armeo Spring®, Hokoma, Zurich, Švicarska) u trajanju od 30 minuta.



**Slika 2** Položaj pacijenta tijekom tretmana Armeo Spring® robotskim sustavom

### Instrumenti funkcionalne procjene

O funkciji ruke u obavljanju aktivnosti dnevnog života (ADŽ) zaključujemo temeljem rezultata instrumenata funkcionalne procjene - Functional Independence Measure (FIM) i Motor Assessment Scale (MAS) – upitnik za oboljele od moždanog udara.

FIM mjeri funkcionalnu nezavisnost i funkcionalnu adaptaciju (24). On je osnovni indikator stupnja onesposobljenosti. FIM-om se ispituje 18 funkcija, a za svaku od njih su ocjene od 1 do 7 tako da se ukupni rezultat može kretati u rasponu od 18 do 126.

MAS je instrument razvijen kroz orijentiranost pacijenta izvršenju pojedinog zadatka i prvenstveno se odnosi na pacijente koji su preboljeli moždani udar (25), a mi smo za potrebe našeg istraživanja izdvojili komponente MAS indeksa koje se odnose na funkcioniranje gornjeg ekstremiteta (MAS FR).

### Statistička analiza

Statistička analiza provodi se uz pomoć računalnog programa Statistica 8.1 (StatSoft). Deskriptivna statistika koristi se za prikaz svih ispitivanih varijabli.

Najprije se izmjerenim vrijednostima odredi normalnost raspodjele pomoću Kolmogorov-Smirinovljevog testa. Ukoliko se utvrdi normalnost raspodjele, za prikaz rezultata, koristi se srednja vrijednost  $\pm$  standardna devijacija, a ukoliko ne medijan i percentile.

Temeljem istog toga biramo i statističke testove za usporedbu razlike izmjerenih vrijednosti između ispitivane i kontrolne skupine. Koristimo t-test, ovisi - za zavisne ili nezavisne uzorke. Statistička značajnost razmatrat će se na razini  $P < 0,05$ .

### Etički principi

Studija je provedena uz pridržavanje etičkih principa i dobre kliničke prakse. Rezultati su prikupljeni u skladu s etičkim i bioetičkim principima, te da će se osigurati privatnost (medicinska tajna) ispitanika/bolesnika uključenih u istraživanje i zaštita tajnosti podataka. Zajamčena anonimnost ispitanika, neškodljivost postupka po ispitanika, te pravednost i dobročinstvo istraživanja u skladu s Nürnberškim kodeksom i najnovijom revizijom Helsinške deklaracije.

## Rezultati

Kod dolaska je zabilježen FIM indeks (FIM1) 97,6 ( $\pm$ SD=15,3) a MAS funkcije ruke (MAS FR1) 12,2 ( $\pm$ SD=3,9). Iste su varijable mjerene i kod odlaska, s tim da je FIM indeks kod otpusta (FIM2) 110,8 ( $\pm$ SD=20,5), a MAS FR2 15,7 ( $\pm$ SD=3,8); što je u oba slučaja značajno  $< 0,05$  i predstavlja statistički značajan oporavak funkcije.

### a) Vrijeme proteklo od cerebrovaskularnog inzulata

Utvdili smo i dokumentirali vrijeme proteklo od moždanog udara, tj. od početka sadašnje bolesti i izračunali da ono prosječno iznosi 50 ( $\pm$ SD=32,44), odnosno 25%-75% = (42,74-57,25) dana.

U literaturi koju smo koristili (samo kliničke studije na Engleskom jeziku), vrijeme proteklo od moždanog udara do početka terapije uz pomoć bilo kojeg robotskog sustava u pravilu je nekoliko puta duže od onoga u našoj studiji.

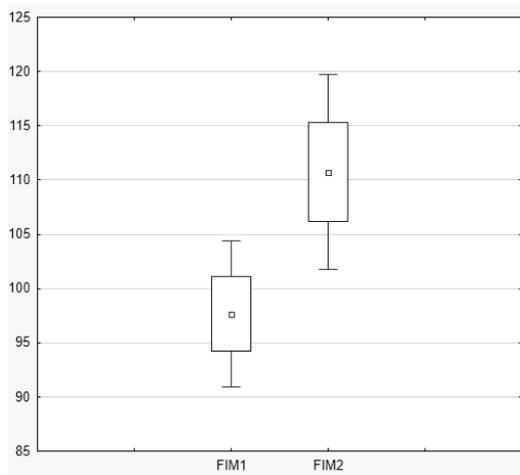
**Tablica 1** Vrijeme proteklo od moždanog udara do početka terapije (u danima)

studija	dani protekli od moždanog udara
Lo i sur. (26)	1680
Stein i sur. (15)	365 do 1800
Hesse i sur. (27)	>182
Conroy i sur. (28)	1533
Chang i sur. (29)	>182

## b) Instrumenti procjene

### i. Functional Independence Measure (FIM)

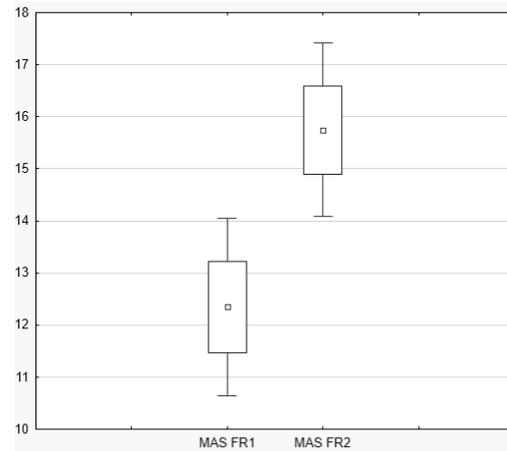
Kod dolaska je u eksperimentalnoj skupini zabilježen FIM indeks (FIM1) 97,6 ( $\pm$ SD=15,3). FIM indeks (FIM 2) kod otpusta iznosi 110,8 ( $\pm$ SD=20,52). U usporedbi s FIM indeksom (FIM 2) kod otpusta pacijenata u kontrolnoj skupini, koji iznosi 97,05 ( $\pm$ SD=16,32), između te dvije vrijednosti postoji statistički značajna razlika ( $p$ -vrijednost je 0,0248, odnosno  $<$  0,05).



**Slika 3** Dvokraki t-test za zavisne varijable pokazuje srednje vrijednosti FIM upitnika kod dolaska i kod odlaska statistički značajno različite ( $p < 0,05$ );  $\square$  Mean,  $\square$  Mean $\pm$ SE,  $\perp$  Mean $\pm$ 1.96\*SE

### ii. Motor Assessment Scale funkcije ruke (MAS FR)

Kod dolaska je u eksperimentalnoj skupini zabilježen Motor Assessment Scale indeks funkcije ruke (MAS FR1) 12,2 ( $\pm$ SD=3,9), MAS FR indeks kod otpusta (MAS FR2) iznosi 15,75 ( $\pm$ SD=3,79). U usporedbi ovih dviju varijabli, između te dvije vrijednosti postoji statistički značajna razlika ( $p$ -vrijednost je 0,0359, odnosno  $<$  0,05).



**Slika 4** Dvokraki t-test za zavisne varijable pokazuje srednje vrijednosti MAS FR upitnika kod dolaska i kod odlaska statistički značajno različite ( $p < 0,05$ );  $\square$  Mean,  $\square$  Mean $\pm$ SE,  $\perp$  Mean $\pm$ 1.96\*SE

## Rasprava

Razlike među srednjim vrijednostima rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini, a koje smo dobili testovima korištenima u ovom istraživanju ukazuju da tretman Armeo Spring<sup>®</sup> robotskim sustavom učinkovito poboljšava funkcionalni oporavak gornjih ekstremiteta u ispitanika s hemiparezom nakon moždanog udara. Kod naših pacijenata primjetno je poboljšanje i u testovima funkcije (*slika 3.*) i u testovima motorike (*slika 4.*).

### a) Vrijeme proteklo od cerebrovaskularnog inzulata i instrumenti procjene

Kad usporedimo vrijeme koje je proteklo od moždanog udara, tj. od početka sadašnje bolesti kod pacijenata u našoj studiji s onim u literaturi (15, 26-28, 30), u našoj studiji taj period je kraći, što bi isto dijelom moglo objasniti naše rezultate. Tako je, čak i uz kratko vrijeme koje je proteklo od moždanog udara u našem uzorku kod uključivanja u studiju klinička procjena učinjena prosječno 50 dana nakon moždanog udara, što dopušta ispitivačima povezati primjenjivanu terapiju i instrumentima procjene.

Naši se rezultati dijelom mogu objasniti i psihomotornim svojstvima funkcionalne ljestvice koju smo upotrijebili, te specifičnostima samog programa/tretmana. U svojim radovima i Wagner i sur. i Colomer i sur. (31, 32) uzimaju povećanje od 5 bodova unutar FIM ljestvice kao minimalan napredak koji je klinički vidljiv. Ovo pokazuje kliničku vrijednost robotskog sustava Armeo Spring<sup>®</sup> u rehabilitaciji pacijenata nakon moždanog udara.

Zanimljivo je napomenuti da su najčešće ponavljani zadaci dosezanja/hvatanja. Ove kretnje najčešće se koriste u ADŽ i u među-zglobnoj koordinaciji, a sposobnost potpunog izvršavanja ovih kretnji bitno je umanjena kod pacijenata s

hemiparezom (2).

### b) Ograničenja studije

Naše rezultate treba tumačiti i u kontekstu ograničenja uzorka studije i robotskog sustava. Armeo Spring® sustav nema robotom-asistirani mehanički sklop koji bi mobilizirao ekstremitet i usmjeravao njegove pokrete. Za razliku od manualne terapije i robota koji omogućavaju pasivnu kretnju, Armeo Spring® robotski sustav ne može se koristiti kod pacijenata koji nemaju mogućnost da aktivno i voljno pokreću proksimalni segment ekstremiteta, kod pacijenata s abnormalnim pokretima ili teškom hipertenzijom. Ovome je i doskočeno kroz nedavna poboljšanja uređaja, gdje je sustav nadograđen egzoskeletom koji je potpuno upravljan robotom.

Dodatno ograničenje naše studije je da nismo uključili kontrolnu skupinu. Konačno, naše istraživanje ne uključuje mjerenje participacije u aktivnosti kako predlaže ICF klasifikacijski model. Imajući navedeno na umu, za većinu eksperimentalnih grupa nije moguće dosljedno pokazati promjene u funkcioniranju ruke i njenoj participaciji u obavljanju ADŽ, a da bi to bilo mjerljivo u specifičnim funkcionalnim ljestvicama (13).

## Zaključci

Učinkovitost terapije potpomognute robotskim sustavom, poput Armeo Spring® sustava, proizlazi iz činjenice da mnoge njegove karakteristike promiču i olakšavaju završetak programa rehabilitacije, budući da se temelje na ključnim čimbenicima motoričkog učenja.

Iz naših rezultata vidljivo je kako je robotski sustav poboljšao ishode oporavka, te nadopunjuje uobičajenu rehabilitaciju.

S obzirom na brzi napredak tehnologije nove terapije će vjerojatno biti dostupne u skoroj budućnosti. Vjerojatno će biti usmjerene tretiranju većeg broja bolesnika s neurološkim senzomotoričkim ispadima.

## Literatura

- Boian R, Sharma A, Han C, Merians A, Burdea G, Adamovich S, et al. Virtual reality-based post-stroke hand rehabilitation. *Studies in health technology and informatics* 2002; 85:64-70.
- Brokaw EB, Murray T, Nef T, Lum PS. Retraining of interjoint arm coordination after stroke using robot-assisted time-independent functional training. *Journal of rehabilitation research and development* 2011; 48(4):299-316.
- Liao WW, Wu CY, Hsieh YW, Lin KC, Chang WY. Effects of robot-assisted upper limb rehabilitation on daily function and real-world arm activity in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation* 2012; 26(2):111-20.
- Patel AT, Duncan PW, Lai SM, Studenski S. The relation between impairments and functional outcomes poststroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2000; 81(10):1357-63.
- Carey LM, Matyas TA. Frequency of discriminative sensory loss in the hand after stroke in a rehabilitation setting. *Journal of rehabilitation medicine* 2011; 43(3):257-63.
- Butefisch C, Hummelsheim H, Denzler P, Mauritz KH. Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor re-

habilitation of the centrally paretic hand. *Journal of the neurological sciences* 1995; 130(1):59-68.

- Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of constraint-induced movement therapy on upper extremity function 3 to 9 months after stroke: the EXCITE randomized clinical trial. *Jama* 2006; 296(17):2095-104.
- Knutson JS, Hisel TZ, Harley MY, Chae J. A novel functional electrical stimulation treatment for recovery of hand function in hemiplegia: 12-week pilot study. *Neurorehabilitation and neural repair* 2009; 23(1):17-25.
- Saposnik G, Levin M. Virtual reality in stroke rehabilitation: a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke; a journal of cerebral circulation* 2011; 42(5):1380-6.
- Masiero S, Armani M, Rosati G. Upper-limb robot-assisted therapy in rehabilitation of acute stroke patients: focused review and results of new randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation research and development* 2011; 48(4):355-66.
- Fasoli SE, Krebs HI, Hogan N. Robotic technology and stroke rehabilitation: translating research into practice. *Topics in stroke rehabilitation* 2004; 11(4):11-9.
- Reinkensmeyer DJ, Emken JL, Cramer SC. Robotics, motor learning, and neurologic recovery. *Annual review of biomedical engineering* 2004; 6:497-525.
- Kwakkel G, Kollen BJ, Krebs HI. Effects of robot-assisted therapy on upper limb recovery after stroke: a systematic review. *Neurorehabilitation and neural repair* 2008; 22(2):111-21.
- Balasubramanian S, Klein J, Burdet E. Robot-assisted rehabilitation of hand function. *Current Opinion in Neurology* 2010; 23(6):661-70.
- Stein J, Krebs HI, Frontera WR, Fasoli SE, Hughes R, Hogan N. Comparison of two techniques of robot-aided upper limb exercise training after stroke. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists* 2004; 83(9):720-8.
- Kahn LE, Zyngman ML, Rymer WZ, Reinkensmeyer DJ. Robot-assisted reaching exercise promotes arm movement recovery in chronic hemiparetic stroke: a randomized controlled pilot study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation* 2006; 3:12.
- Huang VS, Krakauer JW. Robotic neurorehabilitation: a computational motor learning perspective. *Journal of neuroengineering and rehabilitation* 2009; 6:5.
- Casadio M, Giannoni P, Masia L, Morasso P, Sandini G, Sanguineti V, et al. Robot therapy of the upper limb in stroke patients: preliminary experiences for the principle-based use of this technology. *Functional neurology* 2009; 24(4):195-202.
- Dromerick AW, Lum PS, Hidler J. Activity-based therapies. *NeuroRX* 2012; 3(4):428-38.
- Kaelin-Lang A, Sawaki L, Cohen LG. Role of voluntary drive in encoding an elementary motor memory. *Journal of neurophysiology* 2005; 93(2):1099-103.
- Kahn LE, Lum PS, Rymer WZ, Reinkensmeyer DJ. Robot-assisted movement training for the stroke-impaired arm: Does it matter what the robot does? *Journal of rehabilitation research and development* 2006; 43(5):619-30.
- Lotze M, Braun C, Birbaumer N, Anders S, Cohen LG. Motor learning elicited by voluntary drive. *Brain* 2003; 126(4):866-72.
- Takahashi CD, Der-Yeghiaian L, Le V, Motiwala RR, Cramer SC. Robot-based hand motor therapy after stroke. *Brain* 2008; 131(2):425-37.
- Granger CV, Hamilton BB, Keith RA, Zielesny M, Sherwin FS. Advances in functional assessment for medical rehabilitation. *Topics in geriatric rehabilitation* 1986; 1(3):59-74.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Physical therapy* 1985; 65(2):175-80.
- Lo AC, Guarino P, Krebs HI, Volpe BT, Bever CT, Duncan PW, et al. Multicenter randomized trial of robot-assisted rehabilitation for chronic stroke: methods and entry characteristics for VA ROBOTICS. *Neurorehabilitation and neural repair* 2009; 23(8):775-83.
- Hesse S, Schulte-Tiggas G, Konrad M, Bardeleben A, Werner C. Robot-assisted arm trainer for the passive and active practice of bilateral forearm and wrist movements in hemiparetic subjects. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2003; 84(6):915-20.
- Conroy SS, Whittall J, Dipietro L, Jones-Lush LM, Zhan M, Finley MA, et al. Effect of gravity on robot-assisted motor training after chronic stroke: a randomized trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2011; 92(11):1754-61.

29. Chang JJ, Tung WL, Wu WL, Huang MH, Su FC. Effects of robot-aided bilateral force-induced isokinetic arm training combined with conventional rehabilitation on arm motor function in patients with chronic stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2007; 88(10):1332-8.
30. Gandolfi M, Formaggio E, Geroin C, Storti SF, Boscolo Galazzo I, Waldner A, et al. Electroencephalographic Changes of Brain Oscillatory Activity After Upper Limb Somatic Sensation Training in a Patient With Somatosensory Deficit After Stroke. *Clinical EEG and neuroscience* 2015; 46(4):347-52.
31. Colomer C, Baldovi A, Torrome S, Navarro MD, Moliner B, Ferri J, et al. Efficacy of Armeo(R) Spring during the chronic phase of stroke. Study in mild to moderate cases of hemiparesis. *Neurologia (Barcelona, Spain)* 2013; 28(5):261-7.
32. Wagner JM, Rhodes JA, Patten C. Reproducibility and Minimal Detectable Change of Three-Dimensional Kinematic Analysis of Reaching Tasks in People With Hemiparesis After Stroke. *Physical therapy* 2008; 88(5):652-63.

# ELEKTROMIONEUROGRAFIJA (EMNG) DIJAGNOSTIČKA METODA U PROCJENI STANJA MIŠIĆA I ŽIVACA U POTVRDI NEUROLOŠKE PATOLOGIJE

MIRJANA BERKOVIĆ-ŠUBIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>, GILBERT HOFMANN, mag. physioth.<sup>2</sup>,  
SANDRA CVETKOVIĆ GLAZER, dr.med.<sup>3</sup>, KATA JURIC ABRAMOVIĆ, mag. physioth.<sup>4</sup>,  
DAMIR RADIŠIĆ, mag. physioth.<sup>5</sup>, BISERKA VUZEM, mag. physioth.<sup>6</sup>,  
ŽELJKA KOPJAR, mag. physioth.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Dom zdravlja Zagrebačke županije, Gajeva 37, Samobor, Hrvatska;

<sup>2</sup> „Lječilište Veli Lošinj“, Podjavori 27, Veli Lošinj, Hrvatska;

<sup>3</sup> KBC „Sestre milosrdnice“ Zagreb, Hrvatska;

<sup>4</sup> Klinika za dječje bolesti Zagreb, Hrvatska;

<sup>5</sup> Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska;

<sup>6</sup> Biserka Vuzem, mag. physioth., Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice, Hrvatska;

<sup>7</sup> Županijska bolnica Čakovec, Hrvatska

## Sažetak

**UVOD:** Kako bi se potvrdilo postojanje mišićne ili neurološke nefunkcionalnosti potrebno je provesti dijagnostičko ispitivanje koje će biti usmjereno na te elemente.

Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi mogućnosti i korisnost elektromioneurografije kao elektrofiziološke metode za potvrđivanje neuromišićne patologije.

**MATERIJALI I METODE:** Članak se temelji na pretraživanju znanstvenih radova PubMed baze podataka objavljenih u razdoblju od posljednjih deset godina. Radovi su ekstrahirani pomoću ključnih riječi: elektrodijagnostika, elektromioneurografija, neuromišićna oboljenja, neuromišićne abnormalnosti, transdermalna primjena i njihovih kombinacija.

**REZULTATI:** Kod postojanja odstupanja od fiziološkog funkcioniranja neuromišićnog sustava od posebne je važnosti što ranije elektrodijagnostički potvrditi ili nalazom dokazati nepostojanje određene patologije kako bi se što ranije započelo s adekvatnim liječenjem. Nakon određenog vremenskog razdoblja u kojem je primjenjivan ciljani terapijski postupak pratimo napredak koji također potvrđujemo elektromioneurografskim nalazom. Primjena istraživanja provodi se pomoću iglenih - insercijskih elektroda ili pomoću površinske primjene - perkutanih elektroda.

## Zaključak

U ovom istraživačkom radu opravdana je vjerodostojnost EMNG kao dijagnostičke metode. Brzim napretkom tehnologije unaprjeđuju se i metode ispitivanja mišića i

živaca. Razvoj višekanalnih bežičnih EMG sustava donosi velike prednosti u budućim istraživanjima u terapijskim uvjetima.

**Ključne riječi:** elektromioneurografija, neurološka patologija, elektrodijagnostika, neuromišićne abnormalnosti

## ELECTROMYONEUROGRAPHY (EMG) DIAGNOSTIC METHOD IN EVALUATION SHEET MUSCLES AND NERVS IN THE CERTIFICATE OF NEUROLOGICAL PATHOLOGIES

<sup>1</sup> Health Centre Zagreb County - Samobor Offices

<sup>2</sup> Health resort Veli Lošinj „Veli Lošinj, Croatia,

<sup>3</sup> Clinical Hospital Centre „Sestre milosrdnice“ Zagreb, Croatia,

<sup>4</sup> Children's Hospital Zagreb, Croatia,

<sup>5</sup> Department of physical therapy and rehabilitation, University hospital Dubrava, Zagreb, Croatia,

<sup>6</sup> Special Hospital for Medical Rehabilitation Krapinske Toplice, Croatia,

<sup>7</sup> County Hospital Čakovec, Croatia

## Abstract

**INTRODUCTION:** In order to determine the existence of muscular or neurological non-functionality it is necessary to conduct a diagnostic test which will be focused on these elements.

The purpose of this study was to determine the possibility and usefulness of electromyoneurography as an electrophysiological method to confirm neuromuscular pathology.

**MATERIALS AND METHODS:** The article is based on a literature search of the PubMed database of papers published in the last ten years. Papers were extracted using keywords: electrodiagnostics, electromyoneurography, neuromuscular diseases, neuromuscular abnormalities, transdermal administration and their combinations.

**RESULTS:** With the existence of deviations from the physiological functioning of the neuromuscular system it is of special importance, as early as possible, to confirm prove the absence of a certain pathology to start adequate treatment as early as possible. After a certain period of time in which the target therapeutic procedure was administered, progress is followed, which is also confirmed by electromyoneurography findings. The application of the research is carried out by needle – insertional electrodes or by surface application of percutaneous electrodes.

**CONCLUSION:** The credibility of EMNG as a diagnostic method is justified in this research. With the rapid advancement of technology methods to test the muscles and nerves are being improved. The development of the multi-channel wireless EMG system brings great benefits in future research in therapeutic terms.

**KEYWORDS:** electromyoneurography, neurological pathologies, electrodiagnostics, neuromuscular abnormalities

## Uvod

Oštećenja živaca nastaju kao posljedica raznih patoloških stanja koja dugoročno djeluju na živčanu strukturu ili su nastala akutnom ozljedom. Uzroci uključuju na prvom mjestu mišićno-koštane ozljede, degenerativne promjene, spinalnu stenozu, hernijaciju kralježničnog diska, te razne druge patologije. Od posebne je važnosti pravovremeno postavljanje dijagnoze sukladno zadanim smjernicama (1,2). Neurološki simptomi mogu biti ispitani u odnosu na spinalne korijene, korijene živca, cijelog pleksusa ili obrasce perifernih živaca. Neurološka procjena uključuje provjeru mišićne mase, snage, tonusa, ispitivanja osjetne funkcije kao i funkcije tetivnih refleksa. Zbog pritiska na korijen spinalnog živca javljaju se periferni simptomi koji imaju svoju projekciju duž zahvaćenog živca u vidu trnaca, smetnji senzibiliteta ili motornih ispada.

Kako bismo imali relevantne podatke o nastalim oštećenjima provodi se elektrofiziološka metoda koja se naziva elektromioneurografija (EMNG). Klinička EMNG je elektrodijagnostička metoda kojom se ispituje i registrira električna aktivnost mišića i živaca. Vrlo je važna komplementarna metoda. Sastoji se od dva dijela: elektromiografije

i elektroneurografije. Brzina provodljivosti osjetnih i motornih živaca, te kvaliteta njihova odgovora ispituje se neurografijom. Elektromiografija (EMG) u kliničkom značenju registrira električne aktivnosti unutar mišića. Mjeri električnu aktivnost u stanju mirovanja i tijekom kontrakcije, te koliko brzo i koliko dobro živac prenosi/ šalje te signale. Provodi se s ciljem dobivanja informacija o motornoj jedinici. Bioelektrična aktivnost motornih jedinica kod voljne kontrakcije prati se u stvarnom vremenu, a prenosi se na računalni zaslon - registrira se slušno i vidno, prikazuje razliku potencijala nastalih aktivnošću jedne ili više motornih jedinica.

## Materijali i metode

Za potrebe ovog rada pregledani su objavljeni znanstveni radovi u PubMed bazi podataka. Prilikom pretraživanja koristili su se filteri: članci objavljeni u zadnjih 10 godina, klinička istraživanja, pregledni radovi, meta-analize i slobodno dostupni radovi. Korištene su ključne riječi: elektrodijagnostika, elektromioneurografija, elektromiografija, neuromišićne bolesti, neuropatije, neurološka patologija i neuromišićne abnormalnosti kao i njihove kombinacije. Odabrani znanstveni radovi odnose se na dijagnostičku potvrdu određenog stanja neuromišićnog sustava.

## Rezultati

Pronađena su 23 znanstvena rada koji govore o zadanoj temi: 2 smjernice neuroloških udruga, 2 pregledna rada, 3 manuskripta, 2 prikaza slučaja, 3 izvorna znanstvena rada, 9 istraživačkih radova, 1 doktorska disertacija i 1 case-control studija. Krajnji rezultat EMNG pretrage je klinički nalaz. On nam daje uvid u disfunkciju živaca, mišića, problem s prijenosom signala sa živca na mišić, veličinu oštećenja, visinu segmenta nastalog oštećenja, eventualnu reinervaciju, odnosno da li se oštećenje pogoršava ili poboljšava, kako nepravilni oblici opterećenja i bol djeluju na mišićnu koordinaciju u hodu (3,4). Nalaz nam također daje uvid u rezultate poboljšanja nastalih uslijed različitih vrsta treninga (5).

Primjena EMNG: Ispitivanje se može provoditi kod svih dobnih skupinama. Prilikom primjene EMNG-a kod djece potrebna je prisutnost jednog roditelja. Mišićni ili živčani akcijski potencijali mogu se snimati preko iglenih ili površinskih malih elektroda koje se koriste za prijenos i detekciju signala od ispitanika do uređaja. Sterilna iglena elektroda izravno se uvodi u određeni mišić kako bi zabilježila određenu električnu aktivnost u tom mišiću. Potencijal koji nastaje za vrijeme voljne mišićne kontrakcije je rezultanta aktivnosti mišićnih vlakana. Što je kontrakcija snažnija aktivira se veći broj mišićnih jedinica. U "mirovanju"- stanju potpune mišićne relaksacije normalni EMG ne prikazuje električnu aktivnost i vlada „električna tišina“. Na EMG zaslonu prikazana je ravna izoelektrična linija, a izostaju i zvučni signali. Ukoliko se u mirovanju mišića registrira električna aktivnost koja ima frekvenciju manju od 4 Hz govorimo o spontanju aktivnosti.

Spontanu aktivnost možemo registrirati samo iglenom elektrodom, jer se iglena elektroda može uvesti u relaksirani mišić ( za razliku od perkutane elektrode) pri čemu dolazi do podraživanja mišićnih vlakana i pojave spontanog potencijala - insercijske aktivnosti koja je kratkog trajanja i ne označava patologiju.

Denervirano mišićno vlakno reagira na podražaj patološkim izbijanjem ( spontanom aktivnošću u obliku fibrilacija, pozitivnih denervacijskih valova, dipleta, tripleta, multipleta, fascikulacija, miokimija, krampa, miotonih izbijanja, neuromiotonih izbijanja, kompleksnih repetitivna izbijanja).

Elektroneurografija uključuje ispitivanja brzine motorne i senzorne provodljivosti živaca. Za pretragu se koriste dvije perkutane elektrode, stimulacijska i registracijska.

Stimulacijom se izazove direktni mišićni odgovor (M potencijal) na dva mjesta na živcu, te se formulom:  $s=v/t$  put kroz vrijeme izmjeri brzina. Mjerna jedinica je m/s. Kod mjerenja brzine motorne provodljivosti važna nam je i distalna latenca koja nam označava vrijeme koje je potrebno da se stimulacijom izazove M potencijal - mjeri se u cm /ms.

Brzina senzorne provodljivosti također se mjeri sa dvije perkutane elektrode formulom  $s=v/t$ , u m/s, a amplituda neuralnog potencijala ( N potencijal) mjeri se u mikrovoltima ( $\mu V$ ) ( 6,7).

Primjena iglene metode u dijagnostičke svrhe za ispitnika je bolna ali vjerodostojnija, za razliku od površinske primjene. Kod provođenja ispitivanja ispitanik leži u supiniranom položaju, ekstremiteta oslobođenih od odjeće. Tijekom postupka ispitanik treba aktivirati odnosno opustiti određene mišiće. Dijagnostički postupak traje 30 do 45 minuta.

Površinska primjena EMG koristi površinske elektrode koje snimaju preko kože, a mjere snagu i brzinu signala koji se izmjenjuju između dvije ili više točaka, predstavlja bezbolnu pretragu (8). Prema preporukama koje je definirala Američka udruga neurološke i elektrodijagnostičke medicine iz 2008. i 2012. godine pravovaljana je metoda za utvrđivanje postojanja neuro-mišićnih bolesti i pouzdano utvrđivanje neurogenih oštećenja kroničnog oblika, dok kod oštećenja čije trajanje je kraće od tri tjedna potreban je oprez (2).

Primjena površinskih elektroda (u kliničkoj praksi) daje manje pouzdane rezultate pretrage, nije moguće ispitati duboko smještene mišiće ili ako su mišići smješteni u slojevima ne prepoznaje točno određeni mišić te je to negativna strana ove pretrage. Također površinskim elektrodama ne možemo registrirati patološke potencijale koji potvrđuju sigurnu patologiju, također ne registriraju denervacijske potencijale koji predstavljaju narušenu vezu živca i mišića, kao ni sitne spontane aktivnosti - fibrilacije (koje mogu predstavljati svježe neurogeno oštećenje).

Razlika između perkutane i iglene primjene uočava se u prikazu spontane aktivnosti koja se kod iglene primjene može registrirati u mirovanju u vidu fibrilacija, pozitivnih denervacijskih valova, a ukazuje nam na akutno oštećenje. Perkutanim elektrodama ne možemo registrirati spontanu aktivnost (6,7).

Pozitivna strana ove neinvazivne pretrage je što se njome obuhvate i oni mišići koje bismo izostavili zbog zahtjevne i bolne iglene primjene. Područje iz kojeg se signal registrira je veće pa omogućava registraciju aktivnosti koja nije moguća kod iglene primjene (9). Razvojem tehnologije ova metoda primjene ima sve veću preciznost.

Korisnost EMNG: rano otkrivanje nekih nasljednih i nenasljednih polineuropatija koje u početnim stadijima nemaju neke izražene simptome, važna je u diferencijalnoj dijagnostici gdje se utvrđuje da li je oštećenje živčanog korijena nastalo uslijed pritiska diskusa ili je uzrok neuropatija (10,11,12,13,14,15). Od posebne je značajnosti u dijagnostičkoj obradi oboljelih od neuro-mišićnih bolesti, kod akutne slabosti u rukama i nogama, gdje je sumnja na Gillyan Barreov sindrom - kao najčešći slučaj akutne flakcidne paralize kod djece (16). Suverena je metoda za dijagnostiku miastenije gravis (17). Elektrofiziološki dokazi sada se prihvaćaju kao dijagnostička sigurnost za potvrdu amiotrofične lateralne skleroze -ALS (18).

Analizom akcijskih mišićnih potencijala moguće je jasno razgraničenje simptoma koji su posljedica miopatije ili je oštećenje mišića nastalo uslijed oštećenja živca (19,20,21,22). Ispitivanje vodljivosti živaca može koristiti za predviđanje rizika razvoja simptoma kompresije karpalnog tunela kod asimptomatskih pacijenata, a također može se i predvidjeti ishod kirurških dekompresija. Elektrodijagnostička procjena je važna kod bolesnika s radikalnim ozljedama živaca kao i kod kompresijskog sindroma n. medianusa kako bi se osigurao odgovarajući tretman - konzervativan ili kirurški izbor liječenja (22).

Prednost EMNG kliničke dijagnostičke metode je što prikazuje razliku neurogenih od miogenih oštećenja. Kod bolesti živaca prikazuje fibrilaciju - denervirana mišićna vlakna, polifaziju - desinkronizaciju, porast i proširenje potencijala. Kod bolesti mišića prikazuje smanjenje trajanja mišićne kontrakcije i smanjenje amplitude.

Aktivnost motornih jedinica zabilježena u mišićima donjih ekstremiteta razlikuje se kod zdravih i bolesnih ispitanika mjerena u bezbolnom razdoblju nakon križbolje (9). Što se tiče svojstava aktivnosti mišića leđa, istraživanja površinskom elektromiografijom (EMG) pokazala su razlike u obrascu aktivacije mišića (23). Sama provodljivost živca daje nam još pouzdaniji podatak da li u podlozi imamo neuropatiju ili je problem druge etiologije.

Glavna uloga elektrodijagnostike u potvrdi dijagnoze je isključiti neuromuskularna stanja koja mogu svojom pojavom oponašati izgled miopatije, a osigurati EMG dokaze o prisutnosti miopatije kada ona stvarno postoji.

Nedostaci metode: Dijagnostička pouzdanost EMNG je niska za utvrđivanje miopatije kod djece (15). Osobe s izrazitim sindromima boli mogu registrirati više boli tijekom

ispitivanja od drugih. Kliničari i istraživači moraju shvatiti da pacijenti mogu imati više boli nego što priznaju (24). Razvoj boli kod pacijenata s fibromialgijom (FM) tijekom stresnog ispitivanja može biti posljedica aktiviranja nekoliko stresom povezanih fizioloških sustava (25).

## Zaključak

U ovom istraživačkom radu postignuta je svrha istraživanja - ekstrahirani radovi potvrđuju značaj i vjerodostojnost EMNG kao elektrodijagnostičke metode u potvrdi neuromišićne patologije. Svakodnevni napredak tehnologije i brzi razvoj biomedicinskih i tehničkih znanosti omogućuju razvoj novih i kvalitetnijih sustava za procjenu neuromišićne kontrole. Znanstvenici iz raznih polja znanosti udružuju svoja znanja i time doprinose napretku, bržem lakšem, kvalitetnijem i bezbolnijem dijagnostičaranju raznih oboljenja.

## Litertura

- Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, Mannion AF, Reis S, Staal JB, Ursin H, Zanoli G. European guidelines for the managements of chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal* 2006;15(2):192-300.
- American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine (AANEM) <http://www.aanem.org/Practice/Guidelines-and-Performance-Measures> Pristupljeno 17. svibnja 2016.
- Jones SL, Hitt JR, DeSarno MJ, Henry SM. Individuals with non-specific low back pain in an active episode demonstrate temporally altered torque responses and direction-specific enhanced muscle activity following unexpected balance perturbations. *Experimental Brain Research*. 2012;221(4):413-426.
- van den Hoorn W, Hodges PW, van Dieën JH, Hug F. Effect of acute noxious stimulation to the leg or back on muscle synergies during walking. *Journal of Neurophysiology*. 2015; 113(1):244-254.
- Trošt Bobić T. Ipsilateralni i kontralateralni učinci treninga jakosti i ravnoteže na živčano-mišićnu funkciju i motoričku kontrolu tjelesno aktivnih osoba. Kineziološki fakultet u Zagrebu. Doktorski rad 2012.
- Preston C.D. Common upper extremity neuropathies in the EMG laboratorij. 53rd Annual Meeting. American Academy of Neurology. 2001:1-32.
- Perić Z.Ž. Klinička elektromiografija. Drugo dopunjeno izdanje. DIGP "Prosveta" – Niš: Medicinski fakultet Niš. 2003:25-40,45-46.
- Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2010;40(11):743-750.
- Lisiński P, Huber J, Ciesielska J, Lipiec J, Kulczyk A, Bandosz A, Żukiewicz-Sobczak W, Mojs E, Samborski W. A new concept for evaluating muscle function in the lower extremities in cases of low back pain syndrome in anamnesis. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2014; 21(2): 375–381.
- Chen SF, Tsai NW, Chang CC, Lu CH, Huang CR, Chuang YC, Chang WN. Neuromuscular abnormality and autonomic dysfunction in patients with cerebrotendinous xanthomatosis. *Bio Med Central Neurology*. 2011;11:63.
- Hoogstins CE, Becker SJ, Ring D. Contralateral electrodiagnosis in patients with abnormal median distal sensory latency. *Hand (N Y)*. 2013;8(4):434-438.
- Schreiber O, Schneiderat P, Kress W, Rautenstrauss B, Senderek J, Schoser B, Walter MC. Facioscapulohumeral muscular dystrophy and Charcot-Marie-Tooth neuropathy 1A - evidence for "double trouble" overlapping syndromes. *Bio Med Central Medical Genetics*. 2013;14:92.
- Flor-de-Lima F, Macedo L, Taipa R, Melo-Pires M, Rodrigues ML. Hereditary neuropathy with liability to pressure palsy: a recurrent and bilateral foot drop case report. *Case Reports The Journal of Pediatrics*. 2013;2013:230541.
- Watari R, Sartor CD, Picon AP, Butugan MK, Amorim CF, Ortega NR, Sacco IC. Effect of diabetic neuropathy severity classified by a fuzzy model in muscle dynamics during gait. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2014;11:11.
- Komur M, Okuyaz C, Makharoblidze K. Consistency between referral diagnosis and post-ENMG diagnosis in children. *Journal of the Pakistan Medical Association*. 2014;64(2): 179-183.
- Lopez-Esteban P, Gallego I, Gil-Ferrer V. Electrodiagnostic criteria for childhood Guillain-Barre syndrome. Eight years' experience. *Revista de Neurologia*. 2013;56(5):275-282.
- Shi L, Liu HF, Zhang M, Guo YP, Song B, Song CD, Song DD, Xu YM. Determination of the normative values of the masseter muscle by single-fiber electromyography in myasthenia gravis patients. *International Journal of Clinical Experimental Medicine*. 2015;8(10):19424-9.
- Joyce NC, Carter GT. Electrodiagnosis in Amyotrophic Lateral Sclerosis. Published in final edited form as: *PM R*. 2013 May ; 5(50): 89–95.
- Garces-Sanchez M, Laughlin RS, Dyck PJ, Engelstad JK, Norell JE, Dyck PJ. Painless diabetic motor neuropathy: a variant of diabetic lumbosacral radiculoplexus Neuropathy? *Annals of Neurology*. 2011;69(6):1043-54.
- Paganoni S, Amato A. Electrodiagnostic evaluation of myopathies. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2013;24(1):193-207.
- Allen MD, Major B, Kimpinski K, Doherty TJ, Rice CL. Skeletal muscle morphology and contractile function in relation to muscle denervation in diabetic neuropathy. *Journal of Applied Physiology (1985)*. 2014;116(5):545-52.
- Basiri K, Katirji B. Practical approach to electrodiagnosis of the carpal tunnel syndrome: A review. *Advanced Biomedical Research*. 2015;4:50.
- Miura T i Sakuraba K. Properties of Force Output and Spectral EMG in Young Patients with Nonspecific Low Back Pain during Isometric Trunk Extension. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014; 26: 323–329.
- Verson J, Haig AJ, Sandella D, Yamakawa KSJ, London Z, Tomkins-Lane C. Patient perception of pain vs. observed pain behavior during a standardized electrodiagnostic test *Muscle Nerve*. 2015; 51(2): 185–191.
- Westgaard RH, Mork PJ, Lorås HW, Riva R, Lundberg U. Trapezius activity of fibromyalgia patients is enhanced in stressful situations, but is similar to healthy controls in a quiet naturalistic setting: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;14:97.

# PRIMJENA MAGNETO STYM NEURO-MIŠIĆNOG STIMULATORA KOD STATIČKE URINARNE INKONTINENCIJE I POSTPARTALNE INKONTINENCIJE

TADEJA ŠTRUMBELJ<sup>1\*</sup>, TINA LOGAR<sup>1</sup>, POLONA PODNAR<sup>2</sup>, ZDRAVKA KOMAN MEŽEK<sup>3</sup>, BARBARA ZOREC<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Privatni centar zdravlja ZZZ-Štrumbej, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Medicinski centar Podnar, Šenčur, Slovenija

<sup>3</sup> Privatni institut za ginekologiju i porodništvo Zdravka Koman Mežek, Bled, Slovenija

<sup>4</sup> Elektrotehnički fakultet, Sveučilište u Ljubljani, Slovenija

## Sažetak

**UVOD:** Urinarna inkontinencija nastaje kada mišići zdjelice ne rade ispravno i dosljedno. Rad predstavlja rezultate korištenja stolice sa magnetskom stimulacijom u tretmanu inkontinencije.

**MATERIJALI I METODE:** U studiju je uključeno 82 žene koje pate od različitih vrsta urinarne inkontinencije. Kod svih je pacijentica primijenjena magnetska neuro-mišićna stimulacija kroz 20 minuta, dva puta tjedno tijekom 8 tjedana (16 terapija ukupno). Sve su pacijentice koristile protokol liječenja prikladan za njihovu vrstu urinarne inkontinencije. Rezultati su dobiveni korištenjem upitnika za samovrednovanje koji su pacijentice ispunjavale prije i nakon posljednje terapije.

**REZULTATI:** Rezultati upućuju da je najmanje 80% pacijentica u potpunosti kontinentno nakon terapije. Navedeni rezultati i pozitivne povratne informacije od pacijentica potvrđuju da magnetska stimulacija ima pozitivan učinak na liječenje urinarne inkontinencije u žena.

**ZAKLJUČAK:** Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdilo kako održavati dugoročne učinkovitosti ovog jednostavnog neinvazivnog postupka.

**KLJUČNE RIJEČI:** Magnetska neuro-mišićna stimulacija, statička urinarna inkontinencija

## STRESS INCONTINENCE AND AFTER CHILDBIRTH INCONTINENCE TREATMENT USING MAGNETO STYM NEUROMUSCULAR STIMULATOR

### Abstract

**INTRODUCTION:** Urinary incontinence occurs when the sphincter muscles, muscles of the pelvic floor and bladder muscles do not work properly and consistently. We present our results of using a chair magnetic stimulation device for incontinence treatment. **Material and methods:** In the study 82 women, suffering from different types of urinary incontinence were included. All patients were treated for 20 minutes twice a week for 8 weeks (16 therapies in total) using the treatment protocol appropriate for their type of urinary incontinence. The results were obtained using a patient self-evaluation questionnaire and collected before starting the treatment and after the last therapy. **Results:** Our results show that at least 80% of patients reported to be completely dry after the last therapy. The presented patients' data and their positive feedback confirm that magnetic stimulation has a positive effect on treating female urinary incontinence. **Conclusion:** Further studies are required to determine how to maintain long-term effectiveness of this simple noninvasive procedure.

**KEY WORDS:** urinary incontinence, pelvic floor muscle, magnetic neuromuscular stimulation

## Uvod

Urinarna inkontinencija stanje je neželjenog, nekontroliranog istjecanja urina i nastaje kada mišići zdjeličnog dna ne rade ispravno i dosljedno (1). Urinarna inkontinencija je češća kod žena, s incidencijom od 40%. 33% žena je mlađe od četrdeset godina a 50% žena je u dobi od šezdeset godina (2). Tijekom trudnoće 60% trudnica ima problema s urinarnom inkontinencijom, te 52% postpartalno (3). 76% ljudi smatra urinarnu inkontinenciju normalnim poremećajem povezanim sa starenjem. Međutim, pacijentice s urinarnom inkontinencijom često osjećaju sram te se socijalno izoliraju. Poseban problem predstavlja urinarna inkontinencija za vrijeme spolnog odnosa, što može dovesti do narušavanja partnerskog odnosa. Pacijentice rijetko govore o svojim problemima te rijetko traže pomoć liječnika (4).

Pravovremeno započinjanje liječenja blage i umjerene inkontinencije izuzetno je važno. Rano započinjanje liječenja s neinvazivnim metodama je visoko učinkovito (5). Neinvazivnim metodama moguće je liječiti statičku, urgentnu i mješovitu urinarnu inkontinenciju. Cilj liječenja jačanje je mišića zdjeličnog dna i smanjenje aktivnosti detruzora što vodi kontinenciji. Prema tome, kirurško liječenje može se izbjeći ili barem odgoditi za nekoliko godina.

Statička urinarna inkontinencija javlja se uslijed povećanja intraabdominalnog tlaka, kada intravezikalni tlak postane viši od uretralnog zatvarajućeg tlaka, što rezultira gubitkom urina. Inkontinencija najčešće nastaje uslijed kašljanja, kihanja, dizanja tereta, trčanja, preskakanja i dr. Glavni faktori su oslabljeno mišićje zdjeličnog dna što ometa funkciju kontrole vrata mokraćnog mjehura. Statička urinarna inkontinencija najčešći je oblik urinarne inkontinencije (6).

Glavni čimbenici rizika za slabost mišića zdjeličnog dna u žena su trudnoća i porođaj. Urinarna inkontinencija može se pojaviti nakon ginekoloških i uroloških operacija, nakon prostatektomije u muškaraca (7) i histerektomije u žena (8), te zbog neuroloških poremećaja ili procesa starenja. Mišići zdjeličnog dna mogu biti oslabljeni uslijed napornog fizičkog rada ili kroničnog kašlja i kronične opstipacije što uzrokuje preveliki pritisak u donjem urinarnom traktu i zdjeličnom dnu.

Ukoliko su navedeni faktori prisutni dugotrajno, položaj vrata mokraćnog mjehura može se promijeniti, što uzrokuje nastanak urinarne inkontinencije, a ponekad i nastanak fekalne inkontinencije te inkontinencije plinova. Snažni mišići zdjeličnog dna mogu izdržati povećani intraabdominalni tlak što vodi urednoj funkciji kontinencije. Mišići zdjeličnog dna također doprinose stabilnosti kralježnice i zdjelice te su važni za urednu spolnu funkciju. Mišići zdjeličnog dna mogu biti ojačani kroz intenzivne vježbe (Kegelove vježbe). Kegelove vježbe su visoko učinkovite u prevenciji i liječenju urinarne inkontinencije. Važno je da se ove vježbe izvode na temeljnim fiziološkim principima (9) s najintenzivnijim programom (tj. količinom vježbi i stručnog nadzora) (9). U praksi je primijećeno da vježbe koje nisu pod nadzorom ne dovode do najboljih rezultata.

U novije vrijeme postoji mogućnost brže regeneracije mišića zdjeličnog dna s visokim intenzitetom magnetske stimulacije, koji može zamijeniti i nadograditi elektrostimulaciju koje su se do sada koristile. Korištenjem magnetske stimulacije mišići zdjeličnog dna mogu se ojačati u periodu od tri do osam tjedana (10-14). Terapija se provodi dva ili tri puta tjedno po dvadeset do trideset minuta. S obzirom na specifičnost svake problematike naglasak je na individualnoj terapiji. S ciljem postizanja optimalnog učinka, terapija se prilagođava prema individualnom stanju pacijentice. Tijekom terapije, pacijentice su odjevene i nalaze se u sjedećem položaju u udobnom naslonjaču. Budući da ne postoji izravan dodir s kožom ili neugodnim elektrodama, tretman je u potpunosti bezbolan, ugodan i ima ograničene nuspojave. Još jedna prednost magnetske stimulacije je da pacijentice mogu naučiti pravilno izvođenje Kegelovih vježbi kroz terapiju. Vježbe se nakon terapije mogu izvoditi kod kuće. Liječenje statičke urinarne inkontinencije može se nadograditi sa novom laserskom terapijom, koja jača vezivno- tkivne strukture (15,16). U slučaju da konzervativna terapija ne uspije, kirurška terapija uključuje punila, trake i priveznice (5, 15).

## Materijali i metode

U istraživanje o učinkovitosti magnetske stolice (Magnetostym, Iskra Medical d.o.o., Slovenija) bilo je uključeno 82 žene sa statičkom urinarnom inkontinencije i postpartalnom inkontinencijom. Kriteriji isključenja bili su: pacijentice sa anamnezom epilepsije, teškim srčanim aritmijama, srčanim stimulatorom ili metalnim implantatima, kao i trudnoće. Od 82 žene uključene u studiju, 61 žena imala je statičku urinarnu inkontinenciju a 21 žena postpartalnu inkontinenciju. Žene uključene u studiju tretirane su u tri različita nezavisna medicinska centra: Privatnom domu zdravlja ZZZ-Štrumbelj, Ljubljana, Slovenija (Tadeja Štrumbelj, MD), Medicinskom centru Podnar, Šenčur, Slovenija (Polona Podnar, MD) i Privatnoj zdravstvenoj ustanovi za ginekologiju i porodništvo Zdravka Koman-Mežek, Bled, Slovenija (Zdravka Koman Mežek, MD).

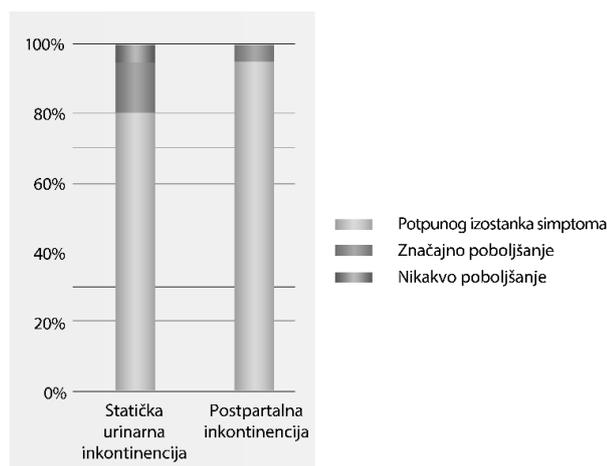
Tijekom magnetske terapije magnetski valovi prodiru u perineum i aktiviraju motoričke neurone mišića zdjeličnog dna. Svakim magnetskim impulsom mišići se zdjeličnog dna kontrahiraju i relaksiraju što vodi izravnom jačanju mišića. Cilj terapije je snaženje mišića zdjeličnog dna kako bi se smanjila urinarna inkontinencija (17,18). Tijekom terapije pacijentice sjede na elektromagnetskoj stolici. Magnetska stimulacija mišića provodi se pomoću elektromagnetske zavojnice koja je ugrađena u sjedalo i kojom se upravlja pomoću vanjskog uređaja. Zavojnica može proizvesti magnetno polje sa snagom do 2 Tesla sa frekvencijom između 1 i 80 Hz.

Sve su pacijentice tretirane dva puta tjedno tijekom 8 tjedana (16 terapija u ukupno). 61 pacijentica koja pati od statičke urinarne inkontinencije tretirana je s dvije različite frekvencije. Protokol liječenja prvog tretmana sastojao se od dvije epizode po 10 minuta, jedna epizoda od 10 Hz, a druga od 23 Hz, sa 2 minute pauze između. Za drugi i sve daljnje tretmane, frekvencija od 23 Hz frekvencija

se povećala na 35 Hz, dok su ostali parametri ostali isti. Vrijeme aktivacije je bilo isto za sve tretmane na svim frekvencijama (5 sekundi aktivacije i 5 sekundi pauze). Intenzitet stimulansa postepeno se pojačavao do granice podnošljivosti za svaku pacijenticu individualno. Rezultati su dobiveni korištenjem upitnika za samoprocjenu nakon posljednje terapije. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom. Informirani pristanak dobiven je od svih pacijentica prije prvog tretmana.

## Rezultati

Od 61 pacijentice koje pate od statičke urinarne inkontinencije, kod 49 pacijentica došlo je do potpunog izostanka simptoma (80,3%), 9 pacijentica pokazalo je značajno poboljšanje (14,8%) i 3 pacijentice nisu pokazale nikakvo poboljšanje (4,9%). Najbolji rezultati dobiveni su kod pacijentica sa postpartalnom urinarnom inkontinencijom. Kod čak 20 od 21 pacijentice došlo je do potpunog izostanka simptoma nakon manje od 16 terapija (95,2%), dok je kod jedne pacijentice došlo do značajnog napretka (4,8%) (Slika 1.).



**Slika 1.** Prikaz rezultata liječenja statičke urinarne inkontinencije (30 žena) i postpartalne inkontinencije (14 žena)

## Rasprava

Procjenjuje se da samo 10-20% pacijentica s urinarnom inkontinencijom prevlada svoju nelagodu i raspravlja o ovim problemima sa svojim liječnicima (4). Očekuje se da će prevalencija inkontinencije rasti u skladu s promjenama demografske slike i sve većim brojem starijeg stanovništva. Prva linija konzervativne terapije uključuje opće zdravstvene savjete, edukacije o mokrenju prema rasporedu, medikamentoznu terapiju, Keglove vježbe i električnu stimulaciju.

Dokazano je da je terapija električne stimulacije učinkovita kod problematike statičke urinarne inkontinencije (SUI), gdje kod 60 - 90% pacijentica dolazi do potpunog izostanka simptoma ili značajnog poboljšanja (4,19). Nakon magnetske stimulacije, kod 95,1% žena sa statičkom urinarnom inkontinencijom dolazi do potpunog izostanka

simptoma ili do značajnog napretka.

Istraživanja upućuju na učinkovitost Keglovih vježbi kod 32% pacijentica, dok kod 68% dolazi do značajnog napretka (Novak ginekologija) (6). Međutim, Keglove su se vježbe u navedenom slučaju provodile pod potpunim nadzorom kroz 3 mjeseca. Budući da Novak također upućuje na poteškoće u savladavanju Keglovih vježbi i nedostatak motiviranosti kod pacijentica za redovitim izvođenjem vježbi, ovi rezultati mogu se smatrati previše optimistični. Za opće prakse, magnetska stimulacija uzrokuje sličnu mišićnu kontrakciju kao Keglove vježbe, ali ne zahtijeva nikakvu interakciju s pacijenticom. Stopa učinkovitosti oba tretmana je usporediva.

Osim objektivnog poboljšanja urinarne kontinencije, jedan od aspekata liječenja je udobnost pacijentice tijekom liječenja. Međutim, umetanje sonde električne stimulacije može uzrokovati neugodnost ili iritaciju kod nekih pacijentica (20). S druge strane, Keglove vježbe često se obavljaju prerijetko, na krivi način, i samim time ne dovode do optimalnih rezultata. Magnetska stimulacija kombinira prednosti električne stimulacije, gdje se aktivnost mišića izaziva sondom i udobnost Keglovih vježbi, jer dolazi do aktivacije mišića izazvanom zavojnicom u stolici dok pacijentica sjedi na stolici u potpunosti odjevena.

Zbog svih prednosti koje ova metoda ima u odnosu na električnu stimulaciju, magnetska stimulacija smatra se sigurnom, neinvazivnim alternativnim tretmanom kod urinarne inkontinencije. Tijekom ispitivanja nisu uočene nikakve nuspojave, osim povremene bolnosti mišića slično pretreniranosti. Uspješnost liječenja varira ovisno o slabosti mišića. Blaga se slabost mišića može poboljšati odgovarajućim vježbama. Umjereno oslabljeni mišići zdjeličnog dna mogu se ojačati vježbama ili biofeedbackom. Uz pomoć elektromagnetske stolice pacijentice se educiraju kako izvoditi vježbe jačanja mišića zdjeličnog dna. Izvođenje vježbi jačanja mišića zdjeličnog dna pomaže u održavanju snage mišića nakon završetka terapije. Terapija kroz 8 tjedana pruža dobru osnovu za dugoročno održavanje kontinencije. Međutim, nužno je i dalje izvoditi vježbe kako bi mišići zdjeličnog dna ostali aktivni i održali svoju snagu i funkciju (21). Navedeno se postiže samostalnim i redovitim izvođenjem Keglovih vježbi. Jedan od ograničenja ovog istraživanja je nedostatak kontrolne skupine. Teško je osmisliti učinkoviti placebo tretman jer su pacijentice itekako svjesne jakih kontrakcija mišića zdjeličnog tijekom tretmana. U tijeku je daljnje istraživanje učinka magnetske stimulacije kod urgentne urinarne inkontinencije.

## Zaključak

Poboljšanje stanja pacijentica i njihove pozitivne povratne informacije potvrđuju dosadašnja istraživanja koja upućuju na učinkovitost magnetske stimulacije kao neinvazivne terapije za sve vrste inkontinencije. Međutim, potrebno je naglasiti da su rezultati prikazani u ovom radu temeljeni na subjektivnom opažanju pacijentica korištenjem upitnika. Budući da je zadovoljstvo pacijentica važan dio

svake rehabilitacije i liječenja, cilj je postignut korištenjem magnetske stimulacije. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdili drugi dijagnostički modaliteti i potreba uključivanja kontrolne skupine. Međutim, na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da magnetska stimulacija pruža prikladnu alternativu mogućnost liječenja urinarne inkontinencije kod žena.

21. Doğanay M, Kilic S, Yilmaz N. Long-term effects of extracorporeal magnetic innervations in the treatment of women with urinary incontinence: results of 3-year follow-up. *Arch Gynecol Obstet.* 2010;282(1):49–53.

## Literatura:

1. Parsons M, Cardozo L. The classification of urinary incontinence. *Rev Gynaecol Pract.* 2003.;3(2):57–64.
2. Dolan L, Hilton P. The assessment and investigation of urinary incontinence in the female. *Rev Gynaecol Pract.* 2003.;3(4):221–8.
3. Terzoni S, Montanari E, Mora C, Ricci C, Destrebecq AL. Electrical stimulation versus extracorporeal magnetic innervation for urinary incontinence after radical prostatectomy: Post-prostatectomy incontinence: FES versus ExMI. *Int J Urol Nurs.* 2013.;n/a-n/a.
4. Rohner Jr TJ, Rohner JF. Further commentary: The social significance. *Urin Incontinence St Louis Mosby-Year b.* 1997.;4–6.
5. Thüroff JW, Abrams P, Andersson K-E, Artibani W, Chapple CR, Drake MJ, idr. EAU Guidelines on Urinary Incontinence. *Eur Urol.* 2011.;59(3):387–400.
6. Berek JS. Berek & Novak's Gynecology. 14th edition. Let. 2007. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
7. Kim JC, Cho KJ. Current trends in the management of post-prostatectomy incontinence. *Korean J Urol.* 2012.;53(8):511–8.
8. Sun M-J, Sun R, Chen L-J. The therapeutic efficiency of extracorporeal magnetic innervation treatment in women with urinary tract dysfunction following radical hysterectomy. *J Obstet Gynaecol.* 2015.;35(1):74–8.
9. Dumoulin C, Hay-Smith J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010.;2010:20:1.
10. Galloway N, El-Galley R, Sand P, Appell R, Russell H, Carlan S. Extracorporeal magnetic innervation therapy for stress urinary incontinence. *Urology.* 1999;53(6):1108–11.
11. Shafik A. Magnetic stimulation of the sacral roots for the treatment of urinary frequency and urge incontinence: an investigational study and placebo controlled trial. *J Urol.* 2003.;169(5):1800–1.
12. Voorham-van der Zalm P, Pelger R, Stiggelbout A, Elzevier H, Lycklama à Nijeholt G. Effects of magnetic stimulation in the treatment of pelvic floor dysfunction. *BJU Int.* 2006;97(5):1035–8.
13. Yamanishi T, Sakakibara R, Uchiyama T, Suda S, Hattori T, Ito H, idr. Comparative study of the effects of magnetic versus electrical stimulation on inhibition of detrusor overactivity. *Urology.* 2000;56(5):777–81.
14. Yokoyama T, Fujita O, Nishiguchi J, Nozaki K. Extracorporeal magnetic innervation treatment for urinary incontinence. *J Urol.* 2004.;11:602–606.
15. Cervigni M, Gambacciani M. Female urinary stress incontinence. *Climacteric.* 2015;18(1):30–6.
16. Ogrinc UB, Senčar S, Lenasi H. Novel minimally invasive laser treatment of urinary incontinence in women. *Lasers Surg Med.* 2015;47(9):689–97.
17. Ishikawa N, Suda S, Sasaki T, Yamanishi T, Hosaka H, Yasuda K, idr. Development of a non-invasive treatment system for urinary incontinence using a functional continuous magnetic stimulator (FCMS). *Med Biol Eng Comput.* 1998;36(6):704–10.
18. Yamanishi T, Yasuda K, Suda S, Ishikawa N, Sakakibara R, Hattori T. Effect of functional continuous magnetic stimulation for urinary incontinence. *J Urol.* 2000;163(2):456–9.
19. Yamanishi T, Yasuda K, Sakakibara R, Hattori T, Ito H, Murakami S. Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of stress incontinence: An investigational study and a placebo controlled double-blind trial. *J Urol.* 1997;158(6):2127–31.
20. Sand PK, Richardson DA, Staskin DR, Swift SE, Appel RA, Whitmore KE, idr. Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of genuine stress incontinence: A multicenter, placebo-controlled trial. *Am J Obstet Gynecol.* 199;173(1):72–9.

# DISPAREUNIJA- PRIKAZ SLUČAJA

MARINELA JADANEC, mag.physioth. MANUELA FILIPEC, mag.physioth., dipl.physioth

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinika za ginekologiju i porodništvo, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Dispareunija predstavlja čest problem te ima negativan utjecaj na emocionalno i psihičko zdravlje kao i na partnerske odnose. Dispareunija se u žena definira kao ponavljajuća ili perzistirajuća bol za vrijeme spolnog odnosa. Prijevremena ejakulacija predstavlja čest problem kod muškaraca koji još uvijek prati tabu.

**MATERIJALI I METODE:** U radu je prikazan slučaj bračnih partnera: pacijentice s postpartalnim vaginizmom i pacijenta sa sekundarnim oblikom prijevremene ejakulacije. Fizioterapijska procjena usmjerena je na procjenu funkcije i snage miškulature zdjeličnog dna putem vaginalne i analne palpacije korištenjem PERFECT skale, sposobnosti relaksacije miškulature zdjeličnog dna i procjenu boli kod oba partnera. Fizioterapijska intervencija usmjerena je na trening miškulature zdjeličnog dna s naglaskom na relaksacijsku komponentu kod pacijentice te na trening miškulature zdjeličnog dna s naglaskom na kontrakcijsku komponentu kod pacijenta. Također, proveden je trening miškulature zdjeličnog dna prilikom spolnog odnosa partnera.

**REZULTATI:** Evaluacija rezultata fizioterapijske procjene upućuje na značajno poboljšanje u svim komponentama procjene miškulature zdjeličnog dna te na manji intenzitet vaginizma kod pacijentice i povećanje IELT-a kod pacijenta.

**ZAKLJUČAK:** Nužno je podizanje svijesti i edukacija o spolnom zdravlju i važnosti prepoznavanja dispareunije kod žena i muškaraca. Od iznimne je važnosti u fizioterapijski proces uključiti oba partnera s ciljem poboljšanja spolne funkcije i kvalitete spolnog života. Treening miškulature zdjeličnog dna predstavlja učinkovitu metodu koja ima pozitivan učinak na sve komponente miškulature zdjeličnog dna kao i na kvalitetu spolnog života žena i muškaraca.

**KLJUČNE RIJEČI:** dispareunija, fizioterapijska procjena, fizioterapijska intervencija

## DYSPAREUNIA- CASE REPORT

Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** Dyspareunia is a common problem and has a negative impact on the emotional and mental health as well as partnerships. Dyspareunia in women is defined as recurrent or persistent pain during intercourse.

Premature ejaculation is very common problem in men with big tabu.

**MATERIALS AND METHODS:** This paper presents a case of married couple: a patient with postpartum vaginismus and her partner with a secondary form of premature ejaculation. Physiotherapy assessment is aimed at assessing the function and strength of pelvic floor muscles through vaginal and anal palpation using PERFECT scale, relaxation of pelvic floor muscles and the assessment of pain in both partners. Physiotherapy intervention is aimed at pelvic floor muscle training with emphasis on relaxation component in the patient and the pelvic floor muscle training with emphasis on contractile component of the patient. Also, pelvic floor muscle training was performed during sexual intercourse.

**RESULTS:** Physiotherapy evaluation indicates a significant improvement in all components of the assessment of pelvic floor muscles and the lower intensity of vaginismus and increase of IELT.

**CONCLUSION:** It is necessary to raise awareness and education on sexual health and the importance of recognition of dyspareunia in women and men. It is extremely important in the physiotherapy process include both partners to improve sexual function and sexual quality of life. Pelvic floor muscle training represents an effective method that has a positive effect on all components of the pelvic floor muscles as well as the quality of the sexual life of women and men.

**KEYWORDS:** dyspareunia, physiotherapeutic assessment, physiotherapy intervention

## Uvod

Dispareunija predstavlja multifaktorsku problematiku koja zahtjeva multidisciplinarni pristup uzimajući u obzir psihološke, fiziološke i sociokulturalne faktore (1). Ima negativan utjecaj na kvalitetu života, emocionalno i psihičko zdravlje pacijenta i pacijentice te partnerske odnose (1, 2).

Dispareunija se u žena definira kao ponavljajuća ili perzistirajuća bol za vrijeme spolnog odnosa koja vodi nastanku anksioznosti te narušava partnerske odnose (2). Klasificira se kao površna i duboka. Površna dispareunija odnosi se na pojavu boli kod inicijacije ili pokušaja penetracije, dok se duboka odnosi na bol za vrijeme duboke vaginalne penetracije. Također se klasificira kao primarna i sekundarna. Primarna dispareunija predstavlja pojavu boli od prvog spolnog odnosa dok sekundarna dispareunija predstavlja stanje kada se dispareunija pojavljuje naknadno uslijed urednih spolnih odnosa (2).

## Faktori rizika i incidencija

Dispareunija predstavlja vrlo čest problem koji narušava kvalitetu života u postpartalnom periodu. Brojne studije upućuju na često prisutnu dispareuniju nakon epiziotomije (3, 4). Studija upućuje na prisutnu dispareuniju kod 66,7% žena 3 mjeseca postpartalno, 31% 6 mjeseci postpartalno i 14,9% žena 12 mjeseci postpartalno (5). Rezultati navedene studije upućuju na korelaciju dispareunije i smanjenog povrata spolnim odnosima u postpartalnom periodu (5). Incidencija ima tendenciju smanjenja ali perzistira unutar godine dana postpartalno kod 1 od 5 žena (4). Incidencija je najveća u dobi 30.-35. godine (6). Carski se rez češće povezuje s vrlo intenzivnom dispareunijom (4, 7). Opstetričke ozljede i oštećenja sfinktera smatraju se glavnim faktorom za nastanak dispareunije u prvoj godini postpartalno. Epiziotomija, prema rezultatima navedene studije, ne smatra se uzrokom dispareunije. Navedeni rezultati upućuju na nužnost dodatnog pristupa te na važnost prevencije nastanka opstetričkih ozljeda (8, 9).

Rezultati studije Fodstada upućuju da se spolnim aktivnostima 8 tjedana postpartalno vratilo 54,1% žena, 12 tjedana postpartalno 75,2% žena te 1 godinu postpartalno 94,7% žena (8). Studija McDonalda upućuje da čak 85,7% žena posjeduje dispareuniju postpartalno u prvom spolnom odnosu. Incidencija dispareunije, prema rezultatima iste studije, se smanjuje na 44,7% 3 mjeseca postpartalno sve do 22,6% 18 mjeseci postpartalno (4). Zanimljiva je činjenica da žene koje su imale porođaj carskim rezom posjeduju veći intenzitet dispareunije 6 mjeseci postpartalno (4, 7).

Recentne studije upućuju na brojne faktore rizika. Uzrok dispareunije može biti endometriozna što stavlja naglasak na detaljnu procjenu i pristup pacijentici sa dispareunijom od strane medicinskog tima (10-13). Dispareunija može biti posljedica te prvi simptom lejomiona na mokraćnom mjehuru (14). Studija Nishimota upućuje na često prisutnu dispareuniju kod pacijentica sa karcinomom, preoperativno i postoperativno (15). Studija Liu-a upućuje na sljedeće faktore rizika: vaginalne infekcije, menopauza i poremećaji menstrualnog ciklusa (6). Faktori rizika također uključuju mlađu kronološku dob, nižu razinu obrazovanja, emotivne probleme te stres (2).

Studija upućuje da prisutnost dispareunije kod partnerice uzrokuje smanjenu kvalitetu spolnog života te vodi emocionalnim poteškoćama u partnerskom odnosu. Depresija često prati problem dispareunije (16). Naglasak je na sveobuhvatnom pristupu oba partnera što ima za rezultat poboljšanje komunikacije između partnera te veće psihološko i seksualno zadovoljstvo (16, 17). Studija Brotta i sur. upućuje na visoku učinkovitost multidisciplinarnog pristupa u rješavanju problematike dispareunije te stavlja naglasak na važnost edukacije o spolnom zdravlju (18).

## Klasifikacija

Najčešći oblici dispareunije kod žena su vaginizam, vulvodinija, smanjena vaginalna lubrikacija, postpartalna dispareunija i vaginalna atrofija.

Vaginizam predstavlja nevoljne kontrakcije MZD koje onemogućuju penetraciju spolnog uda partnera. U novije vrijeme prema nekim se studijama dijagnoza vaginizma smatra istovjetnom dispareuniji (2). Dispareunija i vaginizam često uključuju strah ili anksioznost što često vodi hipertonusu abdominalne i miškulature zdjeličnog dna (1). Navedeno upućuje na važnost procjene i intervencije od strane educiranog fizioterapeuta s ciljem normalizacije mišićnog tonusa. Vulvodinija predstavlja nelagodu u području vulve koja je ne rijetko praćena izrazitom žarećom boli. Klasificira se na provociranu, neprovociranu i miješanu vulvodiniju. Kod neprovocirane vulvodinije bol je više ili manje konstantna dok se kod provocirajuće vulvodinije pojavljuje uslijed dodira, umetanja tampona ili spolnog odnosa. Može biti klasificirana kao lokalizirana ili generalizirana ovisno o distribuciji boli. Postoji značajna povezanost psiholoških poremećaja i vulvodinije. Žene sa depresijom ili anksioznosti imaju veći rizik razvoja vulvodinije i obratno, pacijentice sa vulvodinijom češće razviju depresivni i anksiozni poremećaj (2). Smanjena vaginalna lubrikacija može voditi trenju i mikrotraumama vulve i vagine. Uzrok može biti poremećaj seksualnog uzbuđenja ili kronični oblik vaginalne suhoće. Poremećaj seksualnog uzbuđenja kod žena definira se kao nemogućnost postizanja ili održavanja adekvatne lubrikacije uslijed seksualnog uzbuđenja. Kronična vaginalna suhoća može imati hormonalne (menopauza), vaskularne (anemija, periferna ateroskleroza), neurološke (dijabetička neuropatija, ozljede kralježnične moždine) i iatrogene (oralni kontraceptivi, kemoterapija, radijacija) uzroke (2). Postpartalna dispareunija vrlo je čest i ne prepoznat problem. Nakon prvog vaginalnog porođaja, 41% i 22% žena nakon 3 i 6 mjeseci iskusi nastanak dispareunije. U postpartalnom periodu uslijed procesa dojenja dolazi do smanjenja koncentracije estrogena što može voditi nastanku vaginalne suhoće i dispareunije (2). Vaginalna atrofija pogađa 50% žena u postmenopauzi uslijed smanjene koncentracije estrogena. Veliki je problem prepoznavanja pacijentica sa vaginalnom suhoćom uslijed tabu-a koji prati ovu problematiku a često se veže na osjećaj stida i uvriježeno mišljenje da je navedeno fiziološki prisutno kod žena starije kronološke dobi (2, 19).

Seksualna disfunkcija kod muškaraca najčešće nastaje uslijed karcinom prostate i rektuma, ozljeda kralježnične moždine, neuroloških bolesti i epilepsije (20-25). Prijevremena ejakulacija predstavlja najčešći oblik seksualne disfunkcije kod muškaraca te je povezana s brojnim negativnim emocionalnih i psihičkim posljedicama (26-30). Definirana je kao ejakulacija koja nastaje uslijed minimalne seksualne stimulacije, te prije ili kratko nakon penetracije te traje najmanje 6 mjeseci i javlja se kod 75-100% spolnih odnosa (30). Razlikuje se primarna koja je prisutna od prvoj spolnog iskustva ili sekundarna koja nastupa kasnije u životu uz prethodno urednu spolnu funkciju (31). *International Society for Sexual Medicine* upućuje da je primarna prijevremena ejakulacija karakterizirana IELT-om manjim od 1 minute od prvog spolnog odnosa. IELT se definira kao vrijeme koje je potrebno od vaginalne penetracije do ejakulacije. Sekundarna je prijevremena ejakulacija praćena IELT-om manjim od 3 minute (27).

Prijevremena ejakulacija pojavljuje se u incidenciji 20-40% (26, 27, 32). Predstavlja često ne prepoznato i ne tretirano stanje zbog velike prisutnosti tabu-a i osjećaja srama kod pacijenata (27). Studija Mazojuba upućuje na značajno češću incidenciju kod muškaraca sa dijabetes mellitusom tip II (DM) (33). Studija upućuje da se prijevremena ejakulacija može kod pacijenata sa DM pojaviti i prije 25 godine sa incidencijom i do 78,9%. Povezanost DM i prijevremene ejakulacije nije još uvijek u potpunosti razjašnjena. Smatra se da je incidencija prijevremene ejakulacije proporcionalna duljini obolijevanja od DM. Studija El-Sakka upućuje na češću incidenciju prijevremene ejakulacije kod pacijenata koji boluju od DM više od 10 godina (34).

## Cilj rada

Prikazati slučaj pacijentice s postpartalnim vaginizmom i pacijenta sa sekundarnim oblikom prijevremene ejakulacije.

## Prikaz slučaja

U radu je prikazan vrlo rijedak slučaj bračnih partnera, pacijentice s postpartalnim vaginizmom i pacijenta sa sekundarnim oblikom prijevremene ejakulacije (Tablica 1.). Fizioterapijski pristup usmjeren je na oba partnera te se sastoji od specifične individualne fizioterapijske procjene, fizioterapijske intervencije, edukacije i evaluacije oba partnera. Fizioterapijska procjena usmjerena je na uzimanje opće i specifične anamneze koja pruža uvid u ginekološki/urološki status te daje informacije o poteškoćama spolnog života te na procjenu funkcije i snage muskulature zdjeličnog dna (MZD), sposobnosti relaksacije muskulature zdjeličnog dna i procjenu boli kod oba partnera. Fizioterapijska intervencija usmjerena je na trening muskulature zdjeličnog dna (TMZD) s naglaskom na relaksacijsku komponentu kod pacijentice te na trening muskulature zdjeličnog dna s naglaskom na kontrakcijsku komponentu kod pacijenta. Također, proveden je trening muskulature zdjeličnog dna prilikom spolnog odnosa partnera.

## Rasprava

Pristup pacijentici/tu sa dispareunijom zahtijeva vještinu i visoku stručnost te delikatnost prilikom uzimanja opće i ginekološke/urološke anamneze. Naglasak je na diskretnom prikupljanju podataka o mogućem postojanju spolnog nasilja i/ili psihičkoj traumi. Važno je uzeti u obzir emocionalne promjene i doživljaje koji nastaju za vrijeme spolnog odnosa. Fizioterapijska procjena usmjerena je na procjenu snage i funkcije muskulature zdjeličnog dna te na procjenu sposobnosti relaksacije muskulature putem vaginalne palpacije kod pacijentice i analne palpacije kod pacijenta. S obzirom da je riječ o intimnom području ponekad je ohrabrujuće za pacijenticu/enta da za vrijeme procjene muskulature zdjeličnog dna ima uvid u sve elemente procjene na način da pomoću ogledala ima uvid u sve korake koje fizioterapeut poduzima. Procjena MZD uključuje vizualnu inspekciju mišića zdjeličnog dna. Potrebno je

obratiti pozornost na boju, tonus, pojavnost edema, ožiljaka, ragada i abrazija koje mogu uputiti na prisutnost nasilnog spolnog odnosa. Potrebno je procijeniti tonus, osjetljivost, mogućnost kontrakcije i relaksacije MZD te simetričnost navedenih komponenti (2).

U radu je prikazan slučaj pacijentice s postpartalnim vaginizmom koji je prisutan 18 mjeseci postpartalno i pacijenta sa sekundarnom prijevremenom ejakulacijom koja perzistira kroz godinu dana.

Fizioterapijska procjena kod pacijentice upućuje na hipertoničnu muskulaturu zdjeličnog dna uz odsutnu relaksacijsku komponentu. Hipertonus muskulature zdjeličnog dna može voditi urogenitalnoj disfunkciji što upućuje na povezanost sa opstipacijom od koje pacijentica pati od rođenja. Procjena je obuhvaćala i procjenu okolne muskulature što je uključivalo procjenu abdominalne, aduktorne i glutealne muskulature. Fizioterapijska intervencija sastojala se od provedbe treninga muskulature zdjeličnog dna s naglaskom na relaksacijsku komponentu i ciljem normalizacije hipertonične muskulature. Trening muskulature zdjeličnog dna proveden je umjerenim intenzitetom, kroz 4 tjedna, u supiniranom i bočnom položaju. Provedena je i edukacija o pravilnom položaju za vrijeme defekacije kako bi se smanjilo povećanje intraabdominalnog tlaka te utjecaj na muskulaturu zdjeličnog dna i prisutne hemoroide. S obzirom na prisutnu problematiku opstipacije koja je prisutna od rođenja pacijentica je upućena na edukaciju kod nutricioniste. Ponovljena fizioterapijska procjena putem vaginalne palpacije upućuje na značajno poboljšanje relaksacijske komponentne MZD, povećanje broja sporih i brzih kontrakcija te na značajno smanjenje boli što upućuje na manji intenzitet vaginizma uslijed penetracije za vrijeme spolnog odnosa. Rezultati upućuju na učinkovitost TMZD kod vaginizma što zasigurno doprinosi poboljšanju kvalitete spolnog života pacijentice.

Fizioterapijska procjena kod pacijenta upućuje na hipotoničnu muskulaturu zdjeličnog dna uz odsutstvo brzih kontrakcija i elevacijske komponente MZD. Procjena okolnih mišićnih skupina upućuje na smanjenu snagu abdominalne muskulature. Proveden je trening mišića zdjeličnog dna sa naglaskom na kontrakcijsku komponentu. TMZD usmjeren je na komponentu jačanja uz izoliranu aktivaciju izlaza uretre i rektuma. Pacijent je provodio TMZD kroz 2 tjedna blagim i umjerenim intenzitetom u supiniranom i bočnom položaju bez spolne senzacije. Nakon dva tjedna proveden je TMZD prilikom spolnog odnosa. Pacijent je educiran da za vrijeme spolnog odnosa u preejakulacijskoj fazi pomoću TMZD usmjerenog na zadržavanje kontrakcije MZD odgodi prijevremenu ejakulaciju. Nakon četiri tjedna provođenja TMZD došlo je do značajnog povećanja snage, izdržljivosti, broja sporih i brzih kontrakcija MZD te do prisutne elevacije i povećanja IELT-a sa početne vrijednosti <1 minute na IELT > 5 minuta.

Rezultati ovog prikaza slučaja u skladu su s mnogim recentnim studijama koje upućuju na važnu ulogu muskulature zdjeličnog dna u spolnoj funkciji žena i muškaraca (35-41). Brojne studije upućuju na visoku učinkovitost treninga muskulature zdjeličnog dna kod vaginizma i prijevremene ejakulacije (35, 36, 42-45). Cilj TMZD kod

**Tablica 1.** Prikaz slučaja pacijentice s vaginizmom i pacijenta s prijevremenom ejakulacijom

Opća anamneza		
Ime i prezime	A. A. (Ž)	B. B. (M)
Godina rođenja	1983.	1980.
Zanimanje	pravnica	ekonomist
Specifična anamneza		
	Ginekološka anamneza	Urološka anamneza
	Menarhe: 13 godina MC: 6/29 dismenoreja P 1 Partus hbd 39 <sup>+2</sup> Neonatus hypertrophicus 3940/50 Ab 0 Uterus u AVE, tvrd, gibljiv, bezbolan, palpatorno involviran CC zatvoren Adneksae slobodne Urinokultura: sterilna	Prijeвременa ejakulacija Diabetes mellitus Urinokultura: sterilna
Urogenitalna funkcija	Mikcija- uredna Defekacija- opstipacija, hemoroidi Spolna aktivnost- otežana	Mikcija- uredna Defekacija- uredna Spolna aktivnost- otežana
Fizioterapijska dijagnoza	Vaginizam	Sekundarna prijeвременa ejakulacija
Fizioterapijska procjena		
TMZD	P E R F E C T 5 7 5 2 √ √ √ - 1. dolazak 5 7 9 6 √ √ √ - 4. dolazak	P E R F E C T 2 3 4 - - √ √ - 1. dolazak 4 8 7 4 √ √ √ - 4. dolazak IELT <1 min - 1. dolazak IELT > 5 min - 4. dolazak
ICS	- 1. dolazak + 4. dolazak	+ 1. dolazak + 4. dolazak
De Ridderova skala	1- 1. dolazak 3- 4. dolazak	3- 1. dolazak 3- 4. dolazak
MMT	m. rectus abdominis- 5 m. obliques abdominis- 5 m. adductores- 5 m. gluteus max- 5	m. rectus abdominis- 4 m. obliques abdominis- 4 m. adductores- 5 m. gluteus max- 5
VAS za bol	7 - 1. dolazak 1 - 4. dolazak	/

vaginizma usmjeren je na normalizaciju mišićnog tonusa što vodi olakšanoj i bezbolnoj penetraciji spolnog uda (43).

Studija Gula upućuje na još uvijek malen postotak pacijentica koji traže pomoć kad je u pitanju problematika prijeвременe ejakulacije (29). Prisutna je velika diskrepancija u postotku muškaraca sa prijeвременom ejakulacijom i incidenciji onih koji traže pomoć medicinskog stručnjaka (30). Nužno je podizanje svijesti o važnosti prepoznavanja dispareunije kod žena i muškaraca s ciljem prevencije narušavanja partnerskog odnosa te ukupne kvalitete života. Brojne recentne studije upućuju na važnost edukacije i podizanja svijesti o spolnom zdravlju, poglavito kod mladih osoba (46). Od iznimne je važnosti u fizioterapijsku intervenciju uključiti oba partnera s ciljem poboljšanja spolne funkcije i kvalitete spolnog života (27, 30). Naglasak je na razvoju novih studija koje će u potpunosti razjasniti etiologiju i mogućnosti pristupa kompleksnosti dispareunije kod žena i muškaraca (30, 47).

## Zaključak

Dispareunija predstavlja čest problem koji uvelike narušava partnerski odnos. Naglasak je na podizanju svijesti i edukaciji o mogućnostima ne invazivnog pristupa kod specifične problematike koja još uvijek predstavlja velik tabu. Trening muskulature zdjeličnog dna predstavlja učinkovitu metodu koja ima pozitivan učinak na sve komponente muskulature zdjeličnog dna kao i na kvalitetu spolnog života žena i muškaraca.

## Literatura

1. Faubion SS, Rullo JE. Sexual Dysfunction in Women: A Practical Approach. *Am Fam Physician*. 2015;15;92(4):281-8.
2. Seehusen DA, Baird DC, Bode DV. Dyspareunia in Women. *American Family Physician*, 2014;90(7):465-470.
3. Necesalova P, Karbanova J, Rusavy Z, Pastor Z, Jansova M, Kalis V. Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum. *Sex Reprod Healthc*. 2016;8:25-30.

4. McDonald EA, Gartland D, Small R, Brown SJ. Frequency, severity and persistence of postnatal dyspareunia to 18 months post partum: A cohort study. *Midwifery*. 2016;34:15-20.
5. Chayachinda C, Titapant V, Ungkanungdech A. Dyspareunia and sexual dysfunction after vaginal delivery in Thai primiparous women with episiotomy. *J Sex Med*. 2015;12(5):1275-82.
6. Liu HL, Lee HM, Chung YC. Dyspareunia and its comorbidities among Taiwanese women: analysis of the 2004-2010 Nationwide Health Insurance Database. *J Sex Med*. 2015;12(4):1012-8.
7. McDonald EA, Gartland D, Small R, Brown SJ. Dyspareunia and childbirth: a prospective cohort study. *BJOG*. 2015;122(5):672-9.
8. Fodstad K, Staff AC, Laine K. Sexual activity and dyspareunia the first year postpartum in relation to degree of perineal trauma. *Int Urogynecol J*. 2016;16.
9. Ventolini G, Yaklic JL, Galloway ML, Hampton M, Maher JE. Obstetric vulvar lacerations and postpartum dyspareunia. *J Reprod Med*. 2014;59(11-12):560-5.
10. Fritzer N, Tammaa A, Haas D, Oppelt P, Renner S, Hornung D, Wölfler M, Ulrich U, Hudelist G. When sex is not on fire: a prospective multicentre study evaluating the short-term effects of radical resection of endometriosis on quality of sex life and dyspareunia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2016;197:36-40.
11. Lukic A, Di Properzio M, De Carlo S, Nobili F, Schimberni M, Bianchi P, Prestigiacomo C, Moscarini M, Caserta D.
12. Yong PJ, Mui J, Allaire C, Williams C. Pelvic floor tenderness in the etiology of superficial dyspareunia. *J Obstet Gynaecol Can*. 2014;36(11):1002-9.
13. Yong PJ, Sadownik L, Brotto LA. Concurrent deep-superficial dyspareunia: prevalence, associations, and outcomes in a multidisciplinary vulvodinia program. *J Sex Med*. 2015;12(1):219-27.
14. Yong PJ, Mui J, Allaire C, Williams C. Pelvic floor tenderness in the etiology of superficial dyspareunia. *J Obstet Gynaecol Can*. 2014;36(11):1002-9.
15. Yong PJ, Sadownik L, Brotto LA. Concurrent deep-superficial dyspareunia: prevalence, associations, and outcomes in a multidisciplinary vulvodinia program. *J Sex Med*. 2015;12(1):219-27.
16. Xin J, Lai HP, Lin SK, Zhang QQ, Shao CX, Jin L, Lei WH. Bladder leiomyoma presenting as dyspareunia: Case report and literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(28):e3971.
17. Nishimoto P, Starr U. Supporting the Couple With Female Dyspareunia. *Clin J Oncol Nurs*. 2015;19(4):390-2.
18. Leeners B, Hengartner MP, Ajdacic-Gross V, Rössler W, Angst J. Dyspareunia in the Context of Psychopathology, Personality Traits, and Coping Resources: Results From a Prospective Longitudinal Cohort Study From Age 30 to 50. *Arch Sex Behav*. 2015;44(6):1551-60.
19. Sadownik LA, Smith KB, Hui A, Brotto LA. The Impact of a Woman's Dyspareunia, and its Treatment, on her Intimate Partner: A Qualitative Analysis. *J Sex Marital Ther*. 2016;11:0.
20. Brotto LA, Yong P, Smith KB, Sadownik LA. Impact of a multidisciplinary vulvodinia program on sexual functioning and dyspareunia. *J Sex Med*. 2015;12(1):238-47.
21. Freedman MA. Perceptions of dyspareunia in postmenopausal women with vulvar and vaginal atrophy: findings from the REVIVE survey. *Womens Health (Lond)*. 2014;10(4):445-54.
22. Lin CY, Burri A, Pakpour AH. Premature Ejaculation and Erectile Dysfunction in Iranian Prostate Cancer Patients. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(4):1961-6.
23. Adam JP, Denost Q, Capdepon M, van Geluwe B, Rullier E. Propective and Longitudinal Study of Urogenital Dysfunction After Proctectomy for Rectal Cancer. *Dis Colon Rectum*. 2016;59(9):822-830.
24. Čehić E, Kasum M, Šimunić V, Orešković S, Vujić G, Grgić F. Fertility in men with spinal cord injury. *Gynecol Endocrinol*. 2016;16:1-5.
25. Lane JA, Metcalfe C, Young GJ, Peters TJ, Blazeby J, Avery K, Dedman D, Down L, Mason MD, Neal DE, Hamdy FC, Donovan JL. Patient-reported outcomes in the ProtecT randomised trial of clinically localised prostate cancer treatments: design and baseline urinary, bowel and sexual function and quality of life. *BJU Int*. 2016;14.
26. Calabrò RS, Gervasi G, Naro A, de Luca R, Marullo M, Bramanti P. Erectile Dysfunction in Individuals with Neurologic Disability: A Hospital-based Cross-sectional Study. *Innov Clin Neurosci*. 2016;13(1-2):10-4.
27. Henning OJ, Nakken KO, Træen B, Mowinckel P, Lossius M. Sexual problems in people with refractory epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2016;61:174-9.
28. Gur S, Kadowitz PJ, Sikka SC. Current therapies for premature ejaculation. *Drug Discov Today*. 2016;21(7):1147-54.
29. Chung E, Gilbert B, Perera M, Roberts MJ. Premature ejaculation: A clinical review for the general physician. *Aust Fam Physician*. 2015;44(10):737-43.
30. Simões Paço J, Jorge Pereira B. New Therapeutic Perspectives in Premature Ejaculation. *Urology*. 2016;88:87-92.
31. Cooper K, Martyn-St James M, Kaltenthaler E, Dickinson K, Cantrell A. Interventions to treat premature ejaculation: a systematic review short report. *Health Technol Assess*. 2015;19(21):1-180.
32. Kang SY, Lee JA, Sunwoo S, Yu BY, Lee JH, Cho CH, Yoo BW, Jeon TH, Park HK, Kim YS. Prevalence of Sexual Dysfunction and Associated Risk Factors in Middle-Aged and Elderly Korean Men in Primary Care. *J Sex Res*. 2016;23:1-14.
33. Majzoub A, Arafa M, Al-Said S, Dabbous Z, Aboulsoud S, Khalafalla K, Elbardisi H. Premature ejaculation in type II diabetes mellitus patients: association with glycemic control. *Transl Androl Urol*. 2016;5(2):248-54.
34. El-Sakka AI. Premature ejaculation in non-insulin-dependent diabetic patients. *Int J Androl*. 2003;26(6):329-34.
35. Kang SY, Lee JA, Sunwoo S, Yu BY, Lee JH, Cho CH, Yoo BW, Jeon TH, Park HK, Kim YS. Prevalence of Sexual Dysfunction and Associated Risk Factors in Middle-Aged and Elderly Korean Men in Primary Care. *J Sex Res*. 2016;23:1-14.
36. Majzoub A, Arafa M, Al-Said S, Dabbous Z, Aboulsoud S, Khalafalla K, Elbardisi H. Premature ejaculation in type II diabetes mellitus patients: association with glycemic control. *Transl Androl Urol*. 2016;5(2):248-54.
37. El-Sakka AI. Premature ejaculation in non-insulin-dependent diabetic patients. *Int J Androl*. 2003;26(6):329-34.
38. Siegel AL. Pelvic floor muscle training in males: practical applications. *Urology*. 2014 ;84(1):1-7.
39. La Pera G. Awareness and timing of pelvic floor muscle contraction, pelvic exercises and rehabilitation of pelvic floor in lifelong premature ejaculation: 5 years experience. *Arch Ital Urol Androl*. 2014;86(2):123-5.
40. Rosenbaum TY, Owens A. The role of pelvic floor physical therapy in the treatment of pelvic and genital pain-related sexual dysfunction (CME). *J Sex Med*. 2008;5(3):513-23; quiz 524-5.
41. Braekken IH, Majida M, Ellström Engh M, Bø K. Can pelvic floor muscle training improve sexual function in women with pelvic organ prolapse? A randomized controlled trial. *J Sex Med*. 2015 ;12(2):470-80.
42. Fisher KA. Management of dyspareunia and associated levator ani muscle overactivity. *Phys Ther*. 2007;87(7):935-41.
43. Piassarolli VP, Hardy E, Andrade NF, Ferreira Nde O, Osis MJ. Pelvic floor muscle training in female sexual dysfunctions. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2010;32(5):234-40.
44. Schultz W, Basson R, Binik Y, Eschenbach D, Wesselmann U, Van Lankveld J. Women's sexual pain and its management. *J Sex Med*. 2005;2(3):301-16.
45. Rosenbaum TY. Physiotherapy treatment of sexual pain disorders. *J Sex Marital Ther*. 2005;31(4):329-40.
46. Rosenbaum T. Addressing anxiety in vivo in physiotherapy treatment of women with severe vaginismus: a clinical approach. *J Sex Marital Ther*. 2011;37(2):89-93.
47. Pastore AL, Palleschi G, Leto A, Pacini L, Iori F, Leonardo C, Carbone A. A prospective randomized study to compare pelvic floor rehabilitation and dapoxetine for treatment of lifelong premature ejaculation. *Int J Androl*. 2012 ;35(4):528-33.
48. Reissing ED, Armstrong HL, Allen C. Pelvic floor physical therapy for lifelong vaginismus: a retrospective chart review and interview study. *J Sex Marital Ther*. 2013;39(4):306-20.
49. Mitchell KR, Geary R, Graham C, Clifton S, Mercer CH, Lewis R, Macdowall W, Datta J, Johnson AM, Wellings K. Sexual Function in 16- to 21-Year-Olds in Britain. *J Adolesc Health*. 2016;28.
50. Saitz TR, Serefoglu EC. Advances in understanding and treating premature ejaculation. *Nat Rev Urol*. 2015;12(11):629-40.

# UČINAK FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE KOD STRESNE URINARNE INKONTINENCIJE SA SENZORNOM HITNOŠĆU – prikaz slučaja

DARIJA DOBRIĆ, dipl.physioth., Prof.dr.sc. ANDREA CVITKOVIĆ ROIĆ

MARINELA ŠKUNCA, bacc.physioth., VESNA KUMANOVIĆ, bacc.med.techn.

Poliklinika za dječje bolesti Helena, Zagreb

## Sažetak

**UVOD.** Stresna urinarna inkontinencija definira se kao nevoljno istjecanje mokraće kroz intaktnu mokraćnu cijev, a povezano je sa fizičkom aktivnošću. Učestalost urinarne inkontinencije je u porastu bez obzira na dobnu skupinu što ukazuje na potrebu za što ranijom i ciljanom fizioterapijskom intervencijom.

**MATERIJALI I METODE.** Fizioterapijski pristup kod pacijentice sa stresnom urinarnom inkontinencijom i senzornom hitnošću sastoji se od specifične fizioterapijske procjene s naglaskom na urogenitalnu procjenu, fizioterapijske intervencije, evaluacije učinaka fizioterapijskih postupaka te edukacije pacijentice. Fizioterapijska urogenitalna procjena obuhvatila je procjenu mišića zdjeličnog dna koristeći OXFORD skalu, stres test te funkcionalne testove za procjenu kvalitete života UDI-6, IIQ-7 i PISQ-12. Fizioterapijska intervencija obuhvatila je trening mišića zdjeličnog dna, TTNS neuromodulaciju prema protokolu, toaletni trening i trening mokraćnog mjehura. Provedena je edukacija pacijentice o režimu pijenja i mokrenja, pravilnoj prehrani, pravilnoj poziciji kod mokrenja i defekacije te važnosti nastavka vježbanja kod kuće.

**REZULTATI.** Završna procjena nakon provedene fizioterapije upućuje na smanjenje broja bijegova mokraće, iz 48h dnevnika mokrenja vidljivo je rjeđe mokrenje većih porcija urina te pacijentica subjektivno navodi poboljšanje.

**Zaključak.** Prevalencija urinarne inkontinencije je u porastu, a simptomi značajno utječu na kvalitetu života pacijentice. Iznimna je važnost ranog otkrivanja i intervencije, s naglaskom na jačanje mišića zdjeličnog dna uz edukaciju pacijentice.

**KLJUČNE RIJEČI:** fizioterapijska intervencija, stresna urinarna inkontinencija, senzorna hitnost

## THE EFFECT OF PHYSIOTHERAPY INTERVENTION IN STRESS URINARY INCONTINENCE WITH SENSORY URGENCY – case report

Center for pediatric medicine Helena, Zagreb

### Abstract

**INTRODUCTION.** Stress urinary incontinence is defined as involuntary leakage of urine through an intact urethra and is associated with physical activity. The incidence of urinary incontinence is increasing regardless of the age group which indicates the need for early and targeted physiotherapy intervention.

**MATERIALS AND METHODS.** Physiotherapy approach in patients with stress urinary incontinence with sensory urgency consists of specific physiotherapy assessment focusing on urogenital assessment, physiotherapy intervention, evaluation of the effects of physiotherapy procedures and patient education. Physiotherapy urogenital assessment included assessment of pelvic floor muscles using OXFORD scale, stress test and functional tests to assess the quality of life: UDI-6, IIQ-7 and PISQ-12. Physiotherapy interventions included pelvic floor muscle training, TTNS neuromodulation according to the protocol, toilet training and bladder training. We conducted a patient education on the regime drinking and urination, proper nutrition, proper position during urination and defecation, and the importance of continuing training at home.

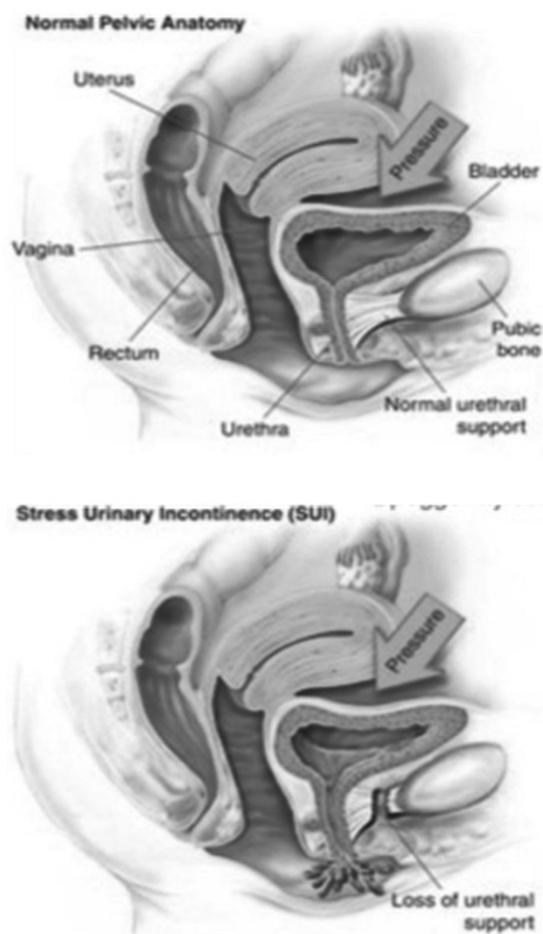
**RESULTS.** The final assessment after completion of physiotherapy points to reduce the number of escapes urine, from 48h voiding diary is seen less frequently urinate large portions of urine and patients subjective states improve.

**CONCLUSION.** The prevalence of urinary incontinence is increasing, and the symptoms significantly affect the quality of life of patients. Exceptional is the importance of early detection and intervention, with emphasis on strengthening the pelvic floor muscles with the education of patients.

**KEYWORDS:** physiotherapy intervention, stress urinary incontinence, sensory urgency

## Uvod

Prema ICS-u dijagnoza stresne urinarne inkontinencije (SUI) od strane simptoma, znakova i urokinamskog istraživanja uključuje nalaz neželjenog istjecanja mokraće tijekom punjenja za vrijeme cistometrijskog mjerenja, povezana s povećanjem intra-abdominalnog tlaka u odsutnosti kontrakcija mišića detruzora (1).



**Slika 1.** Prikaz normalne anatomije dna zdjelice i mehanizma nastanka stresne urinarne inkontinencije (preuzeto sa: <http://ascenxmedical.com/technology-platform/U125-for-SUI/>)

Preosjetljivost mokraćnog mjehura češće se javlja kod žena sa simptomima učestalosti i noćnog mokrenja, a dnevnik mokrenja pokazuje jasno smanjen prosječni volumen urina. Ovaj pojam zamjenjuje naziv „senzorna hitnost“ i „povećan osjećaj punoće mjehura“, a urokinamskim ispitivanjem vidljiv je niski volumen mjehura, niski maksimalni kapacitet mjehura, ali nema abnormalnih povećanja tlaka detruzora (1).

Fizioterapijski pristup kod pacijentice sa SUI i senzornom hitnošću podrazumijeva sveobuhvatnu, specifičnu fizioterapijsku procjenu s naglaskom na urogenitalnu procjenu, specifični program fizioterapije s naglaskom na trening mokraćnog mjehura i jačanju mišića zdjelice dna, evaluaciju učinaka fizioterapijskih postupaka te edukaciju pacijentice.

## Prikaz slučaja

U ovom radu prikazan je slučaj 42-godišnje žene sa simptomima SUI i senzorne hitnosti koja je dolazila na fizioterapiju kroz dva tjedna (9x dolazaka) u trajanju od sat vremena svaki dan.

**Tablica 1.** Fizioterapijska procjena

OPĆA ANAMNEZA	
Ime i prezime:	T.Ć.
Datum rođenja:	07.07.1974.
Zanimanje:	kuharica – ugostitelj
Dijagnoza:	Incontinentio urinae, blaži descensus i cistocela, Sy LS chr., Protrusio disci i.v. L3/4/5/S1, radiculopathia L5/S1
GINEKOLOŠKA ANAMNEZA	
Broj trudnoća:	2
Broj poroda:	2
Porodajna težina djece:	prvo dijete - 3800 g, drugo dijete - 3100 g
Vrsta porodaja:	vaginalni 2x
Epiziotomija:	da
Epiduralna analgezija:	ne
Papa nalaz (05/2016):	miješana flora, ponoviti nakon liječenja
Urin/ UK (05/2016):	b.o., sterilna
TT i TV:	74 kg, 156 cm
UROGENITALNA PROCJENA	
Oxford skala:	3
Stress test:	negativan
Funkcionalni testovi:	
UDI-6 (score):	45
IIQ-7 (score):	71
PISQ- 12 (score):	84
EMG vanjskog uretralnog sfinktera:	uredan nalaz
Urokinamika (05/2015):	kontraktilnost detruzora izrazito oslabljena, uredna bazalna aktivnost sfinktera, max kapacitet mjehura: 483 ml, protok: 14ml/s, rezidualni urin: negativan, stijenka uredna
FUNKCIONALNA PROCJENA - urin	
48 h dnevnik mokrenja:	
• najmanja/najveća vrijednost	5 ml/190 ml
• frekvencija	12-16x
• jutarnje porcije	125 – 150 ml
• bijeg (danju/noću):	dan - svakodnevno, nosi peletu; noć – ustaje više puta
• unos tekućine	1100 – 1800 ml

**FUNKCIONALNA PROCJENA**

- stolica

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| • broj stolica:          | 3x tjedno po 2x dnevno |
| • konzistencija:         | normalna do tvrda      |
| • veličina stolice:      | normalna               |
| • Bristol skala:         | type 3-4               |
| • bijegovi (danju/noću): | ne                     |

MR LS kralješnice (01/2016):

L5-S1: disekacija iv.diska sa protruzijom, L4-L5: protruzija iv.diska, L3-L4: bulging, L5-S1: epiduralna lipomatoza (Borre II/III), S1: hemangiom promjera 0,8 mm

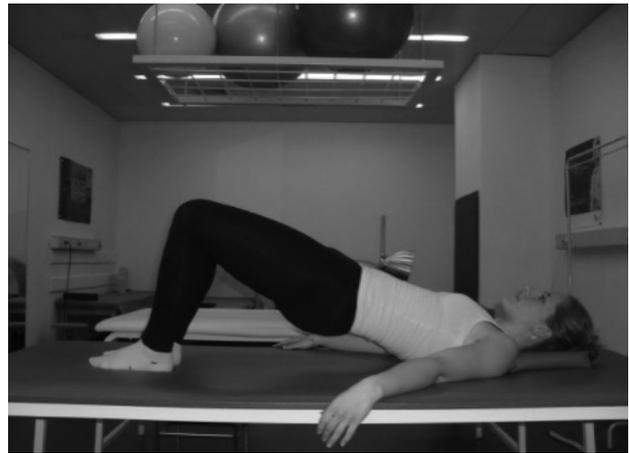
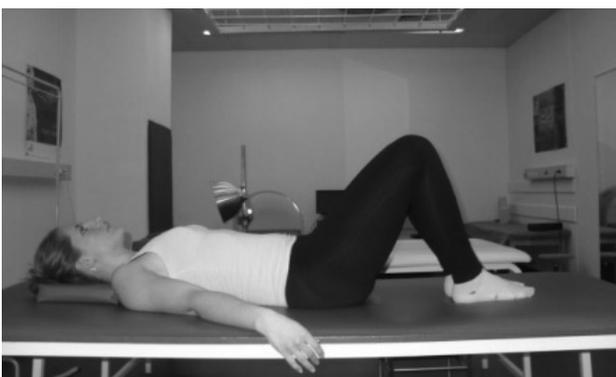
**ZAVRŠNA PROCJENA**

- |                       |    |
|-----------------------|----|
| Oxford skala:         | 4  |
| Funkcionalni testovi: |    |
| UDI-6 (score):        | 30 |
| IIQ-7 (score):        | 61 |
| PISQ-12 (score):      | 70 |

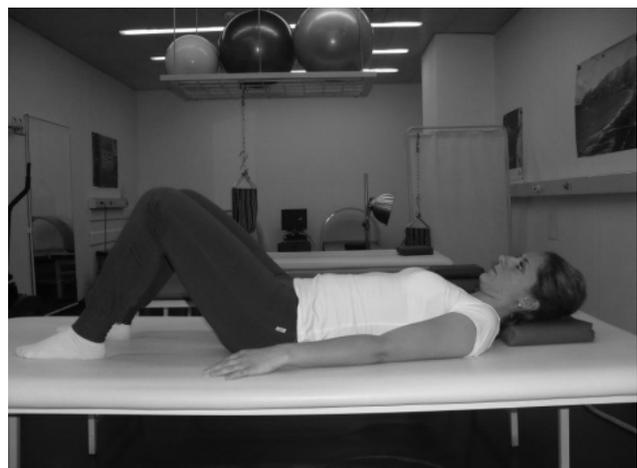
48h dnevnik mokrenja:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| • najmanja/najveća vrijednost | 100 ml/240 ml   |
| • frekvencija                 | 8-10x   |
| • jutarnje porcije            | 180 ml – 220 ml   |
| • bijeg (danju/noću)          | Danju - povremeno, nosi dnevni uložak; noću – ustaje 2x |
| • unos tekućine               | 1600 – 2000 ml  |

Fizioterapijska intervencija obuhvatila je trening mišića zdjeličnog dna (TMZD), TTNS neuromodulaciju 25 min prema protokolu, trening mokraćnog mjehura, toaletni trening. Provedena je detaljna edukacija o pravilnom režimu pijenja i mokrenja, pravilnoj prehrani, pravilnoj poziciji kod mokrenja i defekacije te važnosti nastavka vježbanja kod kuće.

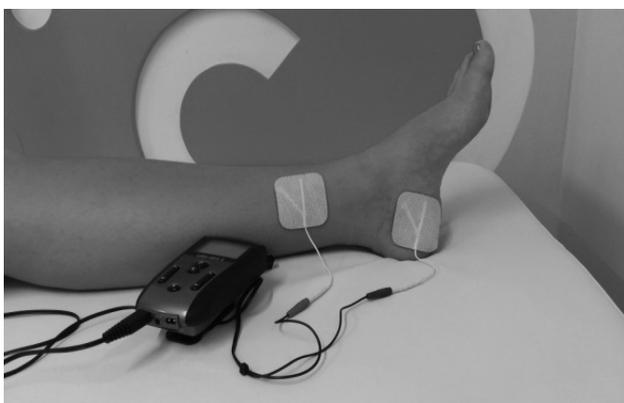


Slika 2. Prikaz TMZD sa i bez lopte (preuzeto sa: osobna arhiva)





Slika 3. Prikaz položaja za izvođenje TMZD (preuzeto sa: osobna arhiva)



Slika 4. Prikaz TTNS neuromodulacije (preuzeto sa: osobna arhiva)

## Rasprava

Završna procjena nakon provedenih fizioterapijskih intervencija pokazala je sljedeće: pacijentica T.Č. savladala je pravilnu tehniku kontrakcije mišića zdjeličnog dna te vježbe za zdjeličnu muskulaturu u svim položajima, po kontrolnom 48h dnevniku mokrenja vidljivo je rjeđe mokrenje većih porcija urina (do 240 ml), bijegovi povremeno, nosi dnevni uložak koji je ponekad mokar ili ima par kapljica urina. Pacijentica subjektivno navodi poboljšanje. Preporuka je pridržavati se režima pijenja i mokrenja i nastaviti naučene vježbe provoditi doma prema protokolu svaki dan.

Tijekom sistematičnog pregleda literature unazad deset godina spominju se dvije najčešće opcije konzervativnog liječenja SUI kod žena: 1) jačanje mišića zdjeličnog dna uključujući biofeedback i vaginalne konuse i 2) upotreba intravaginalnih potpornih uređaja kao što su pesari za inkontinenciju (2,3,4,5).

Brojne studije potvrđuju učinkovitost TMZD-a u liječenju SUI (2,3,4,5). Nasuprot tome, Su i sur. (2015) u svom radu opisuju elektroakupunkturu kao mogući učinkovitiji tretman kod žena sa SUI, u odnosu na klasičan TMZD (6).

Od ostalih terapijskih postupaka spominju se biofeedback, vježbanje uz vaginalne konuse, intravaginalna i površinska elektrostimulacija, a kao alternativna terapija akupresura (7).

Lamin (2016) uz TMZD navodi promjene životnog stila i trening mokraćnog mjehura kao učinkovitu mogućnost konzervativnog liječenja (8).

Jundt i sur. (2015) navode da se konzervativna terapija uglavnom odnosi na promjenu stila života, fizioterapiju i medikamentoznu terapiju. Najčešći fizioterapijski tretman SUI su vježbe mišića zdjeličnog dna sa dokazanom učinkovitošću od 56,1% u odnosu na 6% žena koje su bez tretmana (9).

Ong i sur. (2015) opisuju upotrebu vibracijskog Kegel uređaja za TMZD u odnosu na TMZD bez pomagala. Upotreba navedenog uređaja rezultirala je značajnim poboljšanjem snage mišića zdjeličnog dna kod žena sa SUI te se pokazao kao koristan dodatak kod TMZD-a (10).

Thubert i sur. (2015) opisuju da vizualna komponenta kontrakcija kroz biofeedback poboljšava rezultate, ali takav efekt također može biti posljedica intenzivnijeg, produženog programa s fizioterapeutom. Uloga elektrostimulacije ostaje nejasna. Rezultati vježbanja s vaginalnim konusima slični su onima postignutim sa TMZD sa ili bez biofeedbacka ili elektrostimulacije. Nije poznato ima li trening mišića zdjeličnog dna učinka nakon jedne godine. Kod SUI, nadzirani program vježbi za mišiće zdjeličnog dna dovodi do odlaganja operativnog zahvata u polovici slučajeva na jednogodišnjem praćenju. TMZD je metoda liječenja prvog izbora kod postpartalne urinarne inkontinencije i smanjuje simptome povezane sa prolapsom zdjeličnih organa (11).

Ghaderi i Oskouei (2014) pregledom istraživačkih baza podataka zaključuju da bi plan fizioterapije trebao biti individualiziran sa standardnim fizioterapijskim intervencijama. Autori navode značajnije poboljšanje kod nadziranog programa vježbi koji traje minimalno tri mjeseca. Učinak fizioterapijskog tretmana je veći ukoliko je program vježbanja baziran na osnovnim principima, kao što su: intenzitet, trajanje, funkcionalnost treninga i pozicija u kojoj se provode vježbe. Biofeedback i elektrostimulacija mogu biti klinički korisni i prihvatljivi modaliteti kod nekih žena sa SUI (12).

## Zaključak

Urinarne inkontinencije kod žena ima visoku stopu prevalencije i uzrokuje značajan komorbiditet. Uzimajući u obzir da se generalno ne radi o progresivnoj bolesti, konzervativna terapija ima sastavnu ulogu u tretmanu ovih pacijentica, a uključuje: trening mišića zdjeličnog dna, bioheviornalnu terapiju, trening mokraćnog mjehura, promjenu stila života, mehaničke uređaje, vaginalne konuse i elektrostimulaciju, a program vježbanja treba biti predvođen iskusnim kliničarom (fizioterapeut, urološka medicinska sestra – praktičar). Unatoč znanstveno dokazanoj učinkovitosti i financijskoj isplativosti tretiranja urinarne

inkontinencije, trening mišića zdjeličnog dna ne koristi se dovoljno kao tretman prvog izbora u kliničkoj praksi.

## Literatura

1. Bernard T, Haylen, Dirk de Ridder, Robert M. Freeman, Steven E. Swift, Bary Berghmans, Joseph Lee, Ash Monga, Eckhard Petri, Diaa E. Rizk, Peter K. Sand et al. Standardisation and Terminology Committees IUGA and ICS, Joint IUGA / ICS Working Group on Female Terminology. *Neurourol Urodyn.* 2010; 29(1):4-20. *Int Urogynecol J.* 2010; 21:5-26
2. Moroni RM, Magnani PS, Haddad JM, Castro RA, Brito LG. Conservative Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Systematic Review with Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2016; 38(2):97-111.
3. García-Sánchez E, Rubio-Arias JA, Ávila-Gandía V, Ramos-Campo DJ, López-Román J. Effectiveness of pelvic floor muscle training in treating urinary incontinence in women: A current review. *Actas Urol Esp.* 2015; 21(15):240-5.
4. McIntosh L, Andersen E, Reekie M. Conservative Treatment of Stress Urinary Incontinence In Women: A 10-Year (2004-2013) Scoping Review of the Literature. *Urol Nurs.* 2015; 35(4):179-86,203.
5. Kargar Jahromi M, Talebizadeh M, Mirzaei M. The effect of pelvic muscle exercises on urinary incontinency and self-esteem of elderly females with stress urinary incontinency, 2013. *Glob J Health Sci.* 2014; 7(2):71-79.
6. Su T, Zhou J, Liu Z, Chen Y, Zhang W, Chu H, Luo Q, Lu J, An J, Liu B. The efficacy of electroacupuncture for the treatment of simple female stress urinary incontinence - comparison with pelvic floor muscle training: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Trials.* 2015; 16:45.
7. Faiena I, Patel N, Parihar JS, Calabrese M, Tunuguntla H. Conservative Management of Urinary Incontinence in Women. *Rev Urol.* 2015; 17(3):129-39.
8. Lamin E, Parrillo LM, Newman DK, Smith AL. Pelvic Floor Muscle Training: Underutilization in the USA. *Curr Urol Rep.* 2016; 17(2):10.
9. Jundt K, Peschers U, Kantenich H. The investigation and treatment of female pelvic floor dysfunction. *Dtsch Arztebl Int.* 2015; 112(33-34):564-74.
10. Ong TA, Khong SY, Ng KL, Ting JR, Kamal N, Yeoh WS, Yap NY, Razack AH. Using the Vibrance Kegel Device With Pelvic Floor Muscle Exercise for Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Pilot Study. *Urology.* 2015; 86(3):487-91.
11. Thubert T, Bakker E, Fritel X. Pelvic floor muscle training and pelvic floor disorders in women. *Gynecol Obstet Fertil.* 2015; 43(5):389-94.
12. Ghaderi F, Oskouei AE. Physiotherapy for women with stress urinary incontinence: a review article. *J Phys Ther Sci.* 2014; 26(9):1493-9.

# BOL U KRALJEŽNICI U POSTPARTALNOM PERIODU

MANUELA FILIPEC<sup>1</sup> mag.physioth.,dipl.physioth., MARINELA JADANEC<sup>1</sup> mag.physioth.,  
ANTUN JURINIĆ<sup>1</sup> mag.physioth., Prof.dr.sc. RATKO MATIJEVIĆ, dr.med. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinika za ginekologiju i porodništvo

<sup>2</sup>Klinička bolnica „Merkur“, Klinika za ženske bolesti i porode; Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

## Sažetak

**UVOD:** Izvođenje aktivnosti u postpartalnom periodu često je otežano zbog boli u mišićno-koštanom sustavu. Pojavnost boli odraz je još uvijek prisutnih prilagodbi mišićno-koštanog sustava i hormonalnih promjena s jedne strane te nepravilnog položaja pri dojenju i izvođenja aktivnosti svakodnevnog života (poput podizanja, kupanja, prematanja djeteta i sl.).

**CILJ:** Detektirati najčešća područja boli u kralježnici u postpartalnom periodu ovisno o načinu poroda te utvrditi utjecaj boli na aktivnosti svakodnevnog života.

**MATERIJALI I METODE:** Usporedba parova na uzorku od 192 roditelja (96 poslije vaginalnog porođaja i 96 poslije carskog reza) s bolom u kralježnici. U radu je korištena karta boli za detekciju bolnih područja i Indeks za procjenu funkcionalnosti (eng. *Functional rating index*) za detekciju utjecaja boli na izvođenje aktivnosti svakodnevnog života.

**REZULTATI:** Dobiveni rezultati upućuju na cervikalnu kralježnicu poslije vaginalnog porođaja odnosno lumbalnu kralježnicu poslije carskog reza kao područje najčešće boli 3. postpartalni dan te na torakalnu kralježnicu poslije vaginalnog porođaja odnosno lumbalnu kralježnicu poslije carskog reza kao područje najčešće boli 2 mjeseca postpartalno. Rezultati ukazuju na statističku značajnost ( $P < 0,05$ ) u utjecaju boli u kralježnici na izvođenje aktivnosti podizanja, hoda i stajanja poslije vaginalnog porođaja i carskog reza.

**ZAKLJUČAK:** Uloga fizioterapeuta u postpartalnom periodu važna je u detekciji prisutnosti boli u mišićno-koštanom sustavu te utjecaju boli na izvođenje aktivnosti svakodnevnog života. Procjena utjecaja boli u kralježnici na svakodnevne aktivnosti neophodna je zbog određivanja smjernica fizioterapijske intervencije i poboljšanja kvalitete života roditelja.

**KLJUČNE RIJEČI:** bol, aktivnosti svakodnevnog života, postpartalni period

## PAIN IN SPINE IN POSTPARTUM PERIOD

### Abstract

**INTRODUCTION:** The performance of activities in the postpartum period is often difficult because of pain in the musculoskeletal system. The incidence of pain is a reflection of the still present adaptations of the musculoskeletal system and hormonal changes on the one hand and due to improper positioning during breastfeeding and performing everyday activities (such as lifting, child care, etc.).

**AIM:** The aim is to detect the most common area of pain in the postpartum period regarding the mode of delivery and to determine the impact of pain on activities of daily living.

**MATERIALS AND METHODS:** Matched pair study of 192 pregnant women (96 after vaginal delivery and 96 after cesarean section) with pain in the spine. The map pain was used to detect painful areas while Functional Rating Index was used for assessment of the impact of pain in everyday activities.

**RESULTS:** The results indicate to the cervical spine after vaginal delivery and lumbar spine after cesarean section as an area most often pain the third postpartum day while the thoracic spine after vaginal delivery and lumbar spine after cesarean section as an area most often pain 2 months postpartum. Results indicate statistically significant ( $P < 0,05$ ) in the impact of pain in the spine to perform raising activities, walking and standing after vaginal delivery and caesarean section.

**CONCLUSION:** The role of the physiotherapist in the postpartum period is important in detecting the presence of pain in musculoskeletal system and the impact of pain on the performance of everyday activities. Assessment of the impact of pain on daily activities is required to determine the guidelines physiotherapy intervention and improve the quality of life of mothers.

**KEYWORDS:** pain, activities of daily living, the postpartum period

<sup>1</sup> Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

<sup>2</sup> Clinical hospital „Merkur“, University Department of Obstetrics and Gynecology, School of Medicine, Zagreb

## Uvod

Posturalne promjene koje su prisutne tijekom trudnoće uključuju izvjesno prilagođavanje mišićno-koštanog sustava u svakodnevnoj dinamici normalnog pokreta u postpartalnom periodu.

Promjene u držanju tijela roditelje treba razlikovati od već postojećih degenerativnih promjena, skolioze, hiperlordoze i slično. Posturalna stabilnost poslije porođaja ovisi o nekoliko bitnih faktora poput porasta tjelesne težine, kronološke dobi, vizualne kontrole i vrsti podloge u dinamici normalnog pokreta svake roditelje (1,2). Promjene centra gravitacije/težišta tijela, prirast tjelesne težine, skeletalne promjene, laksitet ligamenata i mekog tkiva glavni su faktori koji pridonose pojavi boli u kralježnici u postpartalnom periodu (3,4). Povećanje uterusa glavni je uzrok promjena koje se očituju u statički i dinamički posture u roditelja. Širenje uterusa anteriorno u abdominalnu šupljinu mijenja centar gravitacije što se očituje progresivnom lumbalnom lordozom i rotacijom zdjelice u odnosu na femur (5). Zbog percepcije okoline i prostorne orijentacije te kompenzacije lumbalne lordoze dolazi do povećanja fleksije cervikalne kralježnice, addukcije i unutarnje rotacije ramenog pojasa, hiperekstenzije koljena i oslonca na pete (6,7).

Abdominalna miškulatura je izdužena (uz čestu pojavu diastaze m.rectus abdominis) čime se smanjuje njena uloga adekvatne potpore kralježnici. Miškulatura lumbalne kralježnice skraćena je kao rezultat izdužene miškulature abdomena što se očituje kao pojačana lumbalna lordoza (8). Mišići u donjem dijelu kralježnice skraćeni su unatoč povećanju radnog opterećenja što dovodi do zamora mišića i pojave boli pri hodu, stajanju, duljem sjedenju, okretanju u krevetu, podizanju predmeta i sagibanju u postpartalnom periodu (9).

Promjeni u torakalnom segmentu doprinosi povećanje težine i veličine tkiva prsiju te preistegnutosť posteriorne torakalne miškulature uz značajne hormonalne promjene (10). Još uvijek povišene koncentracije hormona estrogena i relaksina odgovorne su za prisutnost ligamentarnog laksiteta, omekšanja hrskavice i povećanja sinovijalne tekućine. Rezultat je povećanje mobilnosti zglobova s posljedičnom posturalnom nestabilnošću i povećanja rizika za razvoj kompresivnih sindroma poput torakalnog outlet sindroma ili sindroma karpalnog kanala (11). Kompenzacija navedenog alingmenta očituje se u gornjem dijelu kralježnice i cervikalnoj regiji s kifozom, internom rotacijom ramenog pojasa i protrakcijom glave (10). Interna rotacija ramenog pojasa naglašena je s dodatnom težinom od strane prsiju koja se pripremaju za laktaciju (10). Navedeno rezultira skraćanjem pektoralnih mišića a uz nepravilne položaje prilikom dojenja, povećava se napetost u području ramenog pojasa i istezanje romboidnih mišića što posljedično dovodi do boli u području gornjeg dijela kralježnice i scapula. Položaj protrakcije glave dodatno utječe na posturalni osjet i živce te rezultira trakcijom n. medianusa i n. ulnarisa. Povećanje vaskularnosti i retencija tekućine doprinosi navedenom (9).

Navedena posturalna adaptacija u roditelja dovodi do opterećenja na mišićima i ligamentima kralježnice pa stoga nije

čudno što je bol u kralježnici česta pojava u postpartalnom periodu.

Pojava boli u kralježnici dovodi do ograničenja roditelje u svakodnevnim aktivnostima te vodi smanjenju tjelesne aktivnosti (8,11). S obzirom na navedeno cilj rada je detektirati najčešća područja boli kralježnice u postpartalnom periodu te utvrditi utjecaj boli na aktivnosti svakodnevnog života.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno pri Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice "Sveti Duh" u vremenskom periodu od siječnja do lipnja 2016.godine. Za potrebe istraživanja dobivena je suglasnost od Etičkog povjerenstva bolnice a svaka je ispitanica potpisala informirani pristanak.

Uključene su roditelje životne dobi između 20 i 40. godina kojima je pristupljeno u prva tri dana nakon poroda koje su se žalile na bol u leđima. Kriteriji isključenja su bili prethodni operativni zahvati u području kralježnice i zdjelice, prethodne epizode boli u kralježnici prije trudnoće te sva ostala organska stanja za koja je poznato da bi mogla uzrokovati bol u kralježnici neovisno o trudnoći i porodu. Ispitivanje je zamišljeno kao usporedba parova, takozvano eng. "matched pairs" ispitivanje. Inicijalno su identificirane roditelje koje su rodile carskim rezom a zadovoljavale su kriterije uključenja/isključenja. Nakon svake od njih koja je dala informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju i činila ispitivanu skupinu, identificirana je prva slijedeća roditelja koja je rodila vaginalnim putem i koja je zadovoljavala kriterije uključenja/isključenja te je i njoj ponuđeno sudjelovanje u ispitivanju. Ukoliko je i ona potpisala informirani pristanak definirana je i kontrolna skupina.

U obje skupine detektirano je područje boli putem karte boli i procijenjen utjecaj boli na izvođenje aktivnosti putem Indeksa za procjenu funkcionalnosti (eng. Functional rating indeks - FRI) treći dan nakon poroda te dva mjeseca nakon poroda. Također je uspoređivan utjecaj boli na izvođenje aktivnosti svakodnevnog života putem Indeksa za procjenu funkcionalnosti između roditelja poslije vaginalnog porođaja i roditelja poslije carskog reza 3. postpartalni dan i 2 mjeseca postpartalno.

Indeks za procjenu funkcionalnosti procjenjivao je deset aktivnosti (intenzitet boli, spavanje, osobna njega, putovanje, rad, rekreacije, učestalost boli, podizanje predmeta, hod i stajanje) na skali od nule do četiri (12). Pri tome nula je označavala obavljanje aktivnosti bez poteškoća, jedan je označavalo obavljanje aktivnosti uz minimalne poteškoće, dva je označavalo obavljanje aktivnosti uz umjerene poteškoće, tri je označavalo obavljanje aktivnosti uz veće poteškoće, četiri je označavalo nemogućnost obavljanja aktivnosti bez pomoći (12).

Od statističkih postupaka primijenjeni su neparametrijski testovi. Za utvrđivanje postojanja i/ili nepostojanja statistički značajne razlike u utjecaju boli na izvođenje svakodnevnih aktivnosti unutar skupina primijenjen je

Wilcoxon test a između skupina Mann-Whitney test. Vrijednost  $p < 0.05$  smatra se statistički značajnom.

## Rezultati

Od ukupno 1344 roditelja u definiranom periodu ispitivanja, njih 284 su rodile carskim rezom a 1060 vaginalnim putem. U istraživanje su uključene 192 roditelja, 96 roditelja poslije vaginalnog porođaja i 96 roditelja poslije carskog reza. Od preostalog broja roditelja njih 983 nije se žalilo na bol u leđima, 97 imalo je neku vrstu boli u kralježnici prije trudnoće, 72 nije adekvatno popunilo upitnik inicijalnog uključivanja a preostalih 34 nije željelo sudjelovati u istraživanju. Sve su ispitanice pregledane trećega postpartalnog dana te su kod otpusta naručene na kontrolni pregled dva mjeseca kasnije. Od 192 ispitanice u kontrolnoj i ispitivanoj skupini na kontrolni pregled odazvalo se njih 114 (59,3%) (Tablica 1).

**Tablica 1.** Prikaz stope (eng. *response rate*) odaziva roditelja na kontrolni pregled 2 mjeseca nakon poroda ukupno te u ispitivanoj i kontrolnoj skupini.

Vrsta porođaja	N od broja roditelja 3.postpartalni dan / N od roditelja 2 mj.postpartalno	Stopa odaziva %
Vaginalni	96/51	53,1
Carski rez	96/63	65,6
Ukupno	192/114	59,3

U tablici 2 prikazana je učestalost boli u leđima po područjima kralježnice poslije vaginalnog porođaja i carskog reza 3.postpartalni dan. i 2 mjeseca postpartalno. Dobiveni rezultati upućuju na cervikalnu kralježnicu (38,5%) poslije vaginalnog porođaja odnosno lumbalnu kralježnicu (40,6%) poslije carskog reza kao područje najčešće boli 3. postpartalni dan (tablica 1.) te na torakalnu kralježnicu (52,1%) poslije vaginalnog porođaja odnosno lumbalnu kralježnicu (50,0%) poslije carskog reza kao područje najčešće boli 2 mjeseca postpartalno (tablica 2.).

Rezultati ukazuju da bol najviše utječe na ograničavanje aktivnosti podizanja, hoda i stajanja kod roditelja poslije vaginalnog porođaja te aktivnosti osobne njege, podizanja, hoda i stajanja kod roditelja poslije carskog reza (tablica 3.). Također, rezultati upućuju na razliku u utjecaju boli na navedene aktivnosti, odnosno na umjereni utjecaj boli u izvođenju na aktivnosti podizanja, hodanja i stajanja kod roditelja poslije vaginalnog porođaja, a na veći utjecaj boli kod roditelja poslije carskog reza 3. postpartalni dan (tablica 3.).

Rezultati upućuju na smanjenje utjecaja boli na izvođenje aktivnosti podizanja, hoda i stajanja 2 mjeseca postpartalno, odnosno na minimalan utjecaj boli u izvođenju na aktivnosti podizanja, hodanja i stajanja kod roditelja poslije vaginalnog porođaja, a na umjereni utjecaj boli kod roditelja poslije carskog reza (tablica 5.).

Dobiveni rezultati ukazuju na statističku značajnost u

utjecaju boli na izvođenje aktivnosti prema *Functional rating indeks-u* statističku značajnost ( $P < 0,05$ ) u utjecaju boli u kralježnici na izvođenje aktivnosti podizanja, hoda i stajanja poslije vaginalnog porođaja i carskog reza (tablica 5.).

**Tablica 5.** Prikaz značajnosti razlika u utjecaju boli na aktivnosti prema *Functional rating indeks-u* (FRI) između roditelja poslije vaginalnog porođaja (vp) i carskog reza (sc) 3. postpartalni dan i 2 mjeseca postpartalno

	vp 3.d./vp 2 mj.	sc.3.d./sc 2 mj.	vp3.d./sc 3.d	vp 2mj./sc 2mj.
FRI	P	P	P	P
Int.boli	<b>0,04*</b>	0,24	1,00	<b>0,05*</b>
Spavanje	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	0,25	0,12
Os.njega	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	0,24	0,09
Putovanje	0,17	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>
Rad	<b>0,02*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	0,43
Rekreacija	<b>0,01*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	0,07
Frekv. boli	0,06	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>
Podizanje	0,17	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>
Hod	0,24	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>	<b>0,05*</b>
Stajanje	0,24	<b>0,05*</b>	<b>0,02*</b>	<b>0,05*</b>

\*statistički značajna razlika ( $P < 0,05$ )

## Rasprava

Zglobna, ligamentarna i miofascijalna disfunkcija dovodi do pojave bolnih stanja kralježnice u postpartalnom periodu. Bol u kralježnici često rezultira poteškoćama prilikom izvođenja svakodnevnih aktivnosti u postpartalnom periodu.

Rezultati ukazuju na cervikalnu kralježnicu kao najčešće područje boli kod roditelja poslije vaginalnog porođaja odnosno u lumbalnom djelu kod roditelja poslije carskog reza u ranom postpartalnom periodu. Pretpostavlja se da su razlog tome specifičnosti oporavka poslije vaginalnog porođaja i carskog reza. Oporavak poslije carskog reza između ostalog odnosi se i na nemogućnost vertikalizacije unutar 24 sata (uslijed spinalne anestezije) od porođaja što pridonosi promjeni mjesta centra totalne tjelesne mase i opterećenju kralježnice posebice u lumbalnom segmentu. Dok je oporavak poslije vaginalnog porođaja vezan i uz opterećenja mišićno-zglobnih struktura i kompresije vaskularne opskrbe u gornjem djelu kralježnice kao rezultat nepravilnog pozicioniranja glave i cervikalne kralježnice za vrijeme izгона djeteta. Navedeno ukazuje na važnost fizioterapijskog pristupa u perinatalnom periodu kroz edukaciju o pravilnom pozicioniranju prilikom porođaja i pozicioniranju unutar 24 sata od porođaja kako bi se prevenirala pojavnost bolnih stanja kralježnice u ranom postpartalnom periodu.

Dobiveni rezultati upućuju na vrlo čestu prisutnost boli u kralježnici i u kasnijem postpartalnom periodu kod roditelja koje nisu imale problema s bolom u kralježnici prije samog poroda. Razlog tome vjerojatno je opterećenje kralježnice uslijed nepravilnog pozicioniranja roditelja prilikom poroda, dojenja i nepravilnog rukovanja s djetetom (podizanja,

**Tablica 2.** Prikaz učestalosti boli prema području kod roditelja poslije vaginalnog porođaja i carskog reza 3. postpartalni dan i 2 mjeseca postpartalno

Vrsta porođaja	Vaginalni		Carski rez	
	3. postpartalni dan	2 mjeseca postpratalno	3. postpartalni dan	2 mjeseca postpratalno
Područje boli	N (%)		N (%)	
Cervikalna kralježnica	37 (38,5)	3 (13,0)	28 (29,1)	2 (7,69)
Torakalna kralježnica	32 (33,3)	12 (52,1)	25 (26,0)	11 (42,3)
Lumbalna kralježnica	25 (26,0)	8 (34,7)	39 (40,6)	13 (50,0)
Sakralna kralježnica	2 (2,0)	0 (0,00)	4 (4,1)	0 (0,00)

**Tablica 3.** Prikaz aktivnosti prema *Functional rating indeks-u* (FRI) kod roditelja poslije vaginalnog porođaja i carskog reza 3. postpartalni dan

FRI	Vaginalni porođaj					Carski rez					
	0 N(%)	1 N(%)	2 N(%)	3 N(%)	4 N(%)	0 N(%)	1 N(%)	2 N(%)	3 N(%)	4 N(%)	
Int.boli		78 (81,2)	17 (17,7)	1 (1,0)			17 (17,7)	27 (28,1)	52 (54,1)		* 0 = obavljanje aktivnosti bez poteškoća
Spavanje		85 (88,5)	8 (8,3)	3 (3,1)			18 (18,7)	72 (75,0)	6 (6,25)		1 = obavljanje aktivnosti uz minimalne poteškoće
Os.njega		82 (85,4)	14 (14,5)					8 (8,3)	87 (90,6)	1 (1,0)	
Putovanje	21 (21,8)	34 (35,4)	37 (38,5)	4 (4,1)				41 (42,7)	38 (40,6)	17 (17,7)	2 = obavljanje aktivnosti uz umjerene poteškoće
Rad		41 (42,7)	39 (40,6)	16 (16,6)				55 (57,2)	33 (34,3)	8 (8,3)	
Rekreacija	4 (4,1)	38 (40,6)	43 (44,7)	11 (11,4)				31 (32,2)	33 (34,3)	32 (33,3)	3 = obavljanje aktivnosti uz veće poteškoće
Frekv.boli		14 (14,5)	75 (78,1)	7 (7,2)				20 (20,8)	72 (75)	4 (4,1)	
Podizanje		8 (8,3)	88 (91,6)					5 (5,2)	91 (94,7)		4 = nemogućnost obavljanja aktivnosti bez pomoći
Hod		11 (1,4)	85 (88,5)					7 (7,2)	87 (90,6)	2 (2,0)	
Stajanje		9 (9,3)	87 (90,6)						63 (65,6)	33 (34,3)	

**Tablica 4.** Prikaz aktivnosti prema *Functional rating indeks-u* (FRI) kod roditelja poslije vaginalnog porođaja i carskog reza 2 mjeseca postpartalno

FRI	Vaginalni porođaj					Carski rez					
	0 N(%)	1 N(%)	2 N(%)	3 N(%)	4 N(%)	0 N(%)	1 N(%)	2 N(%)	3 N(%)	4 N(%)	
Int.boli		18 (78,2)	5 (21,7)				18 (69,2)	8 (30,7)			* 0 = obavljanje aktivnosti bez poteškoća
Spavanje	20 (86,9)	3 (13,0)				10 (38,4)	16 (61,5)				1 = obavljanje aktivnosti uz minimalne poteškoće
Os.njega	22 (95,6)	1 (4,3)					11 (42,3)	15 (57,7)			
Putovanje	19 (82,6)	4 (17,3)					18 (69,2)	8 (30,7)			2 = obavljanje aktivnosti uz umjerene poteškoće
Rad	6 (26,1)	17 (73,9)					21 (80,7)	5 (19,2)			
Rekreacija	8 (34,7)	15 (65,2)					18 (69,2)	8 (30,7)			3 = obavljanje aktivnosti uz veće poteškoće
Frekv.boli		10 (43,4)	13 (56,5)				11 (42,3)	15 (57,7)			
Podizanje		6 (26,1)	17 (73,9)				7 (26,9)	19 (73,0)			4 = nemogućnost obavljanja aktivnosti bez pomoći
Hod		12 (52,1)	11 (47,8)				14 (53,8)	12 (46,1)			
Stajanje		8 (34,7)	15 (65,2)				10 (38,4)	16 (61,5)			

nošenja, njege djeteta i dr.).

Bolna stanja kralježnice dovode do otežanog izvođenja aktivnosti svakodnevnog života u postpartalnom periodu o čemu govore brojne studije (13-21) ali vrlo su oskudni radovi o samim aktivnostima koje su otežane u svakodnevnom životu.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju na statistički značajnu razliku ( $P < 0,05$ ) u svakodnevnim aktivnostima roditelja odnosno na prisutnost najvećeg ograničenja prilikom izvođenja aktivnosti podizanja, hoda i stajanja u postpartalnom periodu. Prisutnost umjerenog utjecaja nalazi se kod roditelja poslije vaginalnog porođaja a veći utjecaja boli kod roditelja poslije carskog reza 3. postpartalnog dana na izvođenje navedenih aktivnosti upućuju na kliničku značajnost dobivenih rezultata. Klinička značajnost se očituje u neophodnosti i važnosti uloge fizioterapeuta u ranom postpartalnom periodu kroz edukaciju o pravilnom pozicioniranju, vertikalizaciji i pravilnoj posturi kako bi se olakšalo izvođenje aktivnosti svakodnevnog života roditelja. Prisutna razlika u utjecaju boli na izvođenje aktivnosti svakodnevnog života ukazuje na specifičnosti i razlike mehanizma vaginalnog porođaja i samog carskog reza što ukazuje na veću potrebu i pozornosti od strane fizioterapeuta u ranom postpartalnom periodu. Od kliničke značajnosti je i perzistencija boli u kralježnici te njezin utjecaj na izvođenje aktivnosti svakodnevnog života i u kasnijem postpartalnom periodu, dva mjeseca nakon poroda; što ukazuje na prisutnost fiziološkog i/ili patološkog obrasca ponašanja boli u kralježnici te služi kao polazna točka za izradu smjernica dugoročnog fizioterapijskog pristupa u postpartalnom periodu.

Ograničenja ovog istraživanja su relativno kratak period praćenja prisutnosti boli u kralježnici nakon poroda te relativno slab odaziv na kontrolni pregled dva mjeseca nakon poroda; pa bi trebalo provesti istraživanje na većem uzorku uz dulji period praćenja (poslije 6., 12. i 18. mjeseca poslije porođaja). Obrasce boli bi trebalo usporediti s edukacijom te vidjeti da li perinatalna edukacija o pravilnom pozicioniranju pri porođaju i u postpartalnom periodu utječe na prevenciju ili smanjenje pojavnosti bolnih stanja kralježnice u postpartalnom periodu.

## Zaključak

Bol u kralježnici u postpartalnom periodu dovodi do poteškoća prilikom izvođenja svakodnevnih aktivnosti roditelja. Uloga fizioterapeuta bitna je u detekciji boli i procjeni utjecaja boli kako bi se smanjile poteškoće u izvođenju aktivnosti svakodnevnog života roditelja i poboljšala kvaliteta života u postpartalnom periodu.

## Literatura

- Gallo-Padilla D, Gallo-Padilla C, Gallo-Vallejo FJ, Gallo-Vallejo JL. Low back pain during pregnancy. Multidisciplinary approach. *Semerogen.* 2015;2(3):31-35.
- Madeira HG, Garcia JB, Lima MV, Serra HO. Disability and factors associated with gestational low back pain. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2013;35(12):541-8.
- Gutke A, Olsson CB, Völlestad N, Öberg B, Wikmar LN, Robinson HS. Association between lumbopelvic pain, disability and sick leave during pregnancy – a comparison of three Scandinavian cohorts. *J Rehabil Med.* 2014;46(5):468-74.
- Yoo H, Shin D, Song C. Changes in the spinal curvature, degree of pain, balance ability, and gait ability according to pregnancy period in pregnant and nonpregnant women. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(1):279-84.
- Betsch M, Wehrle R, Dor L, Rapp W, Jungbluth P, Hakimi M, Wild M. Spinal posture and pelvic position during pregnancy: a prospective rasterstereographic pilot study. *Eur Spine J.* 2015;24(6):1282-8.
- Okanishi N, Kito N, Akiyama M, Yamamoto M. Spinal curvature and characteristics of postural change in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2012;91(7):856-61.
- Sansone V, McCleery J, Bonora C. Post-partum low-back pain of an uncommon origin: a case report. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2013;26(4):475-7.
- De Búrca N. Low back pain post partum - a case report. *Man Ther.* 2012;17(6):597-600.
- Maigne JY, Rusakiewicz F, Diouf M. Postpartum coccydynia: a case series study of 57 women. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012;48(3):387-92.
- Al-Sayegh NA, George SE, Boninger ML, Rogers JC, Whitney SL, Delitto A. Spinal mobilization of postpartum low back and pelvic girdle pain: an evidence-based clinical rule for predicting responders and nonresponders. *PM R.* 2010;2(11):995-1005.
- Gutke A, Lundberg M, Östgaard HC, Öberg B. Impact of postpartum lumbopelvic pain on disability, pain intensity, health-related quality of life, activity level, kinesiophobia, and depressive symptoms. *Eur Spine J.* 2011;20(3):440-8.
- Feise RJ, Michael Menke J. Functional rating index: a new valid and reliable instrument to measure the magnitude of clinical change in spinal conditions. *Spine.* 2001;26(1):78-86;
- Karadeli E, Uslu N. Postpartum sacral fracture presenting as lumbar pain. *J Womens Health (Larchmt).* 2009;18(5):663-5.
- Kamel DM, Raouf NA, Tantawy SA. Efficacy of lumbar mobilization on postpartum low back pain in Egyptian females: A randomized control trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2016;29(1):55-63.
- Schwerla F, Rother K, Rother D, Ruetz M, Resch KL. Osteopathic Manipulative Therapy in Women With Postpartum Low Back Pain and Disability: A Pragmatic Randomized Controlled Trial. *J Am Osteopath Assoc.* 2015;115(7):416-25.
- Bliddal M, Pottegård A, Kirkegaard H, Olsen J, Jørgensen JS, Sørensen TI, Dreyer L, Nohr EA. Association of Pre-Pregnancy Body Mass Index, Pregnancy-Related Weight Changes, and Parity With the Risk of Developing Degenerative Musculoskeletal Conditions. *Arthritis Rheumatol.* 2016;68(5):1156-64.
- Fernandes de Mota PG, Pascoal AG, Carita AI, Bo K. Prevalence and risk factors of diastasis recti abdominis from late pregnancy to 6 months postpartum, and relationship with lumbo-pelvic pain. *Man Ther.* 2015;20(1):200-5.
- Ferreira CW, Albuquerque-Sendin F. Effectiveness of physical therapy for pregnancy-related low back pain and/or pelvic pain after delivery: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2013;29(6):419-31.
- Irion J. M., Irion G. L. *Women's Health in Physical therapy.* Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- Mannan M, Doi SA, Mamun AA. Association between weight gain during pregnancy and postpartum weight retention and obesity: a bias-adjusted meta-analysis. *Nutr Rev.* 2013;71(6):343-52.
- Terzi R, Terzi H, Özer T, Kale A. A rare cause of postpartum low back pain: pregnancy- and lactation-associated osteoporosis. *Biomed Res Int.* 2014;2014:287-292.

# KVALITETA ŽIVOTA NAKON HISTEREKTOMIJE USLIJED KARCINOM CERVIKSA UTERUSA

MARGARETA BEGIĆ, dipl.physioth.

## Sažetak

**UVOD** Jedna od najmalignijih bolesti u ženskoj populaciji je karcinom cerviksa uterusa. Recentne studije upućuju kako je prisutan značajan porast preživljavanja pacijentica, ali cijeli postupak liječenja i terapija uzrokuju narušenje kvalitete života kod pacijentice uključujući mišićno-koštano, radnu te urogenitalnu disfunkciju.

**RAZRADA** U prikazu slučaja kvalitete života pedesetogodišnje pacijentice, fizioterapijskom procjenom zabilježen je limfedem zdjeličnog područja uz zahvaćenost i lijeve noge, a uz subjektivne navode, dijagnosticirao se vagnizam. U ovom slučaju fizioterapijska intervencija uključuje kompletnu dekongestivnu terapiju (manualnu limfnu drenažu, kompresivno bandažiranje, terapijske vježbe, edukaciju) i trening jačanja mišića zdjeličnog dna.

**ZAKLJUČAK** Uz veću stopu preživljavanja nakon liječenja karcinoma cerviksa uterusa, važno je obratiti pažnju na kvalitetu života pacijentica. Nastankom sekundarnog limfedema zdjelice i noge narušava se fizički izgled koji utječe na psiho-socijalne odrednice, ali također se negativno odražava na seksualnu funkciju pacijentica uključujući anatomske, fiziološke, psihološke i socio-emozivne aspekte te vodi znatno češćoj pojavi seksualne disfunkcije i ukupnom smanjenju kvalitete života.

Ključne riječi: kvaliteta života, sekundarni limfedem, seksualna disfunkcija

## QUALITY OF LIFE AFTER HYSTERECTOMY DUE TO CANCER OF CERVIX UTERI

### Abstract

**INTRODUCTION** One of the most malignant disease in women is cancer of the cervix of the uterus. Recent studies suggest that there is a significant increase in survival of patients, but the whole process of treatment and therapy cause impairment of quality of life in patients including musculoskeletal, work and urogenital dysfunction.

**DISCUSSION** In the case report of the quality of life of fifty years old patient, physiotherapy assessment was

recorded lymphedema of pelvic area with the involvement of the left leg, and with the patient's subjective state, diagnosed vagniziam. In this case, physiotherapy intervention includes complete decongestive therapy (manual lymph drainage, compressive bandaging, therapeutic exercise, education) and training to strengthen pelvic floor muscles.

**CONCLUSION:** With a higher rate of survival after treatment of uterine cervical carcinoma, it is important to pay attention to the quality of living patients. The occurrence of secondary lifemedema of pelvis and legs distort the physical appearance that affects the psycho-social determinants, but also has a negative effect on sexual function of patients including anatomical, physiological, psychological and socio-emotional aspects and leads to significantly more frequent occurrence of sexual dysfunction and a general reduction of quality of life .

**KEYWORDS:** quality of life, secondary lifedema, sexual dysfunction

## Uvod

Recentne studije upućuju kako je prisutan značajan porast preživljavanja pacijentica s karcinomom. Navedena činjenica vodi povećanju svjesnosti o kvaliteti života pacijentica uključujući i seksualnu funkciju kao bitnu odrednicu života svake osobe. Studija upućuje da seksualna disfunkcija predstavlja potencijalnu dugoročnu posljedicu kirurških i radijacijskih metoda liječenja (1). Karcinom vodi značajnom narušavanju kvalitete života kod pacijentice uključujući mišićno-koštano, radnu te urogenitalnu disfunkciju. Karcinom uvelike utječe na seksualnu funkciju pacijentica uključujući anatomske, fiziološke, psihološke i socio-emozivne aspekte te vodi znatno češćoj pojavi seksualne disfunkcije preoperativno i postoperativno i ukupnom smanjenju kvalitete života (2 - 6). Studija upućuje da radioterapija kao metoda liječenja karcinoma negativno utječe na vaginalnu sluznicu što ima negativan efekt na seksualnu funkciju (REF). Naglasak je na sveobuhvatnoj i detaljnoj procjeni kvalitete života uključujući seksualnu funkciju kako bi se podigla razina kvalitete seksualnog života pacijentica (7, 8). Slijedom navedenog, naglasak je na razvoju modernih tehnika liječenja karcinoma koji imaju za cilj što manji utjecaj na kvalitetu života pacijentica (9). Također, nužna su daljnja istraživanja koja će omogućiti daljnji razvoj i široku primjenu fizioterapijske intervencije kao što

je trening mišića zdjeličnog dna s ciljem prevencije urogenitalne disfunkcije (8). Studija upućuje na važnost poticanja seksualne aktivnosti kod pacijentica koja ima utjecaj na psihološki status i ukupnu kvalitetu života pacijentica (10). Bitna odrednica kvalitete života je i mogućnost izvođenja radne aktivnosti. Naglasak je na fizioterapijskoj procjeni i intervenciji usmjerenoj prema ergonomskim principima koji omogućuju olakšanje radne aktivnosti pacijentice te što raniji povratak u istu (1).

**Psihološki utjecaj:** Liječenje ginekoloških maligniteta često uključuje više različitih pristupa koji su povezani s visokom stopom smrtnosti i promjenama na crijevima, mjehuru, hormonima, seksualnosti i reproduktivnim funkcijama koje u većini uzrokuju emocionalne, psihološke i fizičke promijene (11,12). Uz navedeno, anatomske promijene nakon liječenja karcinoma značajno mogu utjecati na sliku o sebi i ulozi u društvu (13).

## Sekundarni limfedem

U mnogim razvijenim zemljama današnjice, limfedem je posljedica operacije karcinoma koji često uključuju i odstranjivanje okolnog tkiva te među ostalim i limfnih čvorova (14). Limfadenektomija je česta procedura kirurških zahvata kod maligniteta (15). Sekundarni limfedem prateća je pojava nakon operativnih zahvata karcinoma u razvijenim zemljama (16). Uzrok nastanka limfedema je disekcija limfnih čvorova i/ili oštećenje limfnih žila tijekom operativnog zahvata i radioterapije. Mogući uzroci nastanka limfedema ovise o dobi, vrsti operativnog zahvata, kemoterapiji, radioterapiji, hormonskoj terapiji i indeksu tjelesne mase (17). Prema literaturi fizičko stanje u najvećoj je mjeri povezano s limfedemom (18). Simptomi koje pacijentice najčešće navode sa sekundarnim limfedemom donjih ekstremiteta jesu osjećaj težine u nogama, osjećaj čvrstoće i bol. Limfedem donjih ekstremiteta i neurološke komplikacije češće su od očekivanja. Prema studijama limfedem je kronično stanje nakupljanja limfe u dorzumu stopala te postupno može zahvaćati i cijeli donji ekstremitet do zdjelice (19). U latentnom stadiju nema vidljivog edema, ali postoje subjektivne tegobe; stadij I. praćen je udubinom na ekstremitetu nakon pritiska, te se elevacijom ekstremiteta limfedem smanjuje, u stadiju II. nakon pritiska na ekstremitet udubine na tkivu se teže su vidljive (dolazi do propadanja vezivnog tkiva; stadij III. praćen je stvaranjem fibroze i skleroza uz vidljive kožne promijene (17). Važno je napomenuti da je limfedem kronično stanje koje ima utjecaj na sveukupnu kvalitetu života. U stanju pogoršanja limfedem prati bolnost i fizička promjena izgleda ekstremiteta, smanjuje se pokretljivost i normalnost funkcioniranja što dovodi do lošeg psihološkog stanja pacijentica a time i do depresije (12,17). Fizioterapijski proces uključuje procjenu stanja pacijentice, plan fizioterapijske intervencije koja uključuje kompletnu dekongestivnu terapiju (ručnu limfnu drenažu, kompresivno bandažiranje, vježbe, edukaciju) te evaluaciju. Što se ranije započne s fizioterapijskom intervencijom i ona biva kontinuirana, veća je njena korisnost (12).

## Seksualna disfunkcija

Liječenje ginekološkog karcinoma ostavlja trag na seksualnu funkciju i na stvaranje negativne slike o sebi (20, 21).

Podaci, prema istraživanju upućuju na značajnu bol kod penetracije i problem postizanja orgazma kod pacijentica nakon liječenja karcinoma uterusa. Bolnost je ponajviše izazvana vaginalnom suhoćom i ostalim genitalnim promjenama (22,23). Problemi su povezani s oštećenjem živaca, krvnih žila i hormona što utječu na seksualnu disfunkciju (gubljenje seksualne želje, zadovoljstva). Seksualna disfunkcija također je povezana s depresijom, anksioznošću i gubljenjem samopouzdanja (22). Približno dvije trećine preživjelih od karcinoma u Sjedinjenim Američkim Državama liječeni su zbog karcinoma zdjeličnih organa ili dojke, a najmanje njih 50% dugoročno imaju probleme seksualne disfunkcije. Prema drugoj studiji autori navode da se 45-90% žena susreće s problemima seksualne prirode (21). Slična je situacija i u Europi. Seksualnost je postavljena visoko na ljestvici prioriteta kod tri četvrtine preživjelih. Medicinsko liječenje karcinoma štetno djeluje po svojoj prirodi, često uključujući odstranjenje dijela tijela i/ili prilagodbe funkcionalne ograničenosti (21). Seksualna disfunkcija nakon karcinoma je dosljedno povezana s niskom kvalitetom života (22).

## Prikaz slučaja

Opća i ginekološka anamneza	
Ime i prezime	L.L.
Dob	50 godina
Zanimanje	dipl. ekon.
Dg	St post hysterectomie et andeksetomie, St post lymphadenectomie St post radioterapie et cemoterapie
SUBJEKTIVNA PROCJENA	
Lokacija, vrsta, ponašanje, trajanje	Limfedem zdjelice i lijeve noge
Funkcije	
Mokraćni mjehur	Kontinentna
Defekacija	Kontinentna
Spolni život	Seksualna disfunkcija-vaginizam
OBJEKTIVNA PROCJENA	
Postura	Kifitičan obrazac posture, unutarnja rotacija ramenog obruča s protrakcijom glave Zdjelica u reklinaciji
Mjere cirkularnosti	<u>Lijeve noge</u> 64 cm l. dolazak 58 cm – zadnji dolazak <u>Desne noge</u> 55 cm
PERFECT SCHEMA	
	1. dolazak                      zadnji dolazak
	P – 3                                      P - 5
	E – 4                                      E - 7
	R – 3                                      R - 8
	F – 1                                      F - 8
	E – da                                      E - da
	C – da                                      C - da
	T – da                                      T - da
KVALITETA ŽIVOTA	
Indeksa za procjenu spolne funkcije kod žena	Jak utjecaj – prvi dolazak Minimalni utjecaj – zadnji dolazak

U radu je prikazan slučaj pedesetogodišnje pacijentice s dijagnozom zloćudne novotvorine cerviksa. Po operativnom zahvatu učinjena je abdominalna histerektomija i obostrana adnektomija s limfadenektomijom. Pacijentica je primila kemoterapiju i zračenje. Fizioterapijska procjena učinjena je u listopadu 2015. godine kada se pacijentica javlja zbog limfedema zdjeličnog područja i lijeve noge. Mjesec dana kasnije izjašnjava se o problemima seksualne disfunkcije (vaginizam). Pacijentica je radno aktivna.

Dijagnoza karcinoma ima utjecaj na fizičke, socijalne, emocionalne, profesionalne aspekte života pacijentice kao i na odnos prema partneru što je pacijentica i navela pri ispunjavanju Indeksa za procjenu spolne funkcije kod žena. Incidencija seksualne disfunkcije kod ginekoloških karcinoma izuzetno je visoka (16). Zbog psihofizičkog stanja i straha navodi da nije željela stupiti u spolni odnos. Bolnost i vaginalna suhoća te limfedem zdjeličnog područja i abdomena uzrok su smanjene želje za seksualnim aktivnostima. Upućena je kod fizioterapeuta na specifičnu fizioterapijsku intervenciju kroz trening mišića zdjeličnog dna. Pacijentica je educirana i vježbe provodi samostalno kod kuće. Kroz tri tjedna pacijentica navodi da je počela osjećati zdjelično područje. Na kraju odgovara da je zadovoljna seksualnom funkcijom i odnosom s partnerom. Limfedem zdjeličnog područja se smanjio, ali se povremeno tijekom sjedenja na radnom mjestu napuni limfom i zbog limfnog zastoja ima osjećaj tvrdoće i ne osjeća navedeno područje. Zato se pacijenticu nakon manualne limfne drenaže, kompresivnog bandažiranja ili nošenja kompresivne čarape educira o terapijskim vježbama i njihovom redovitom provođenju, usklađujući želje s drugim tjelesnim aktivnostima (šetnjom, vožnjom bicikla, plivanjem..) (12,17).

## Zaključak

U svakodnevnom napretku medicine, stopa preživljavanja uslijed karcinoma cerviksa uterusa je u porastu. Kvaliteta života postoperativno uz ovakvu dijagnozu najčešće ima oznaku negativnosti. Promjene nakon operativnih zahvata te kemoterapije i/ili radioterapije utječu na anatomske, fiziološke, psihološke i socio-emotivne aspekte te vode znatno češćoj pojavi seksualne disfunkcije preoperativno i postoperativno i ukupnom smanjenju kvalitete života. Incidencija seksualne disfunkcije izrazito je visoka. Uz bolnost, vaginalnu suhoću, priraslice koje se pojavljuju postoperativno i osobito nakon radioterapije te pojavu sekundarnog limfedema, kvaliteta života izuzetno je smanjena. Fizioterapijska intervencija u što ranijem stadiju postoperativno uključuje manualnu limfnu drenažu te po potrebi kompletnu dekongestivnu terapiju (manualna limfna drenaža, kompresivno bandažiranje, terapijske vježbe, edukacija pacijentice) i trening mišića zdjeličnog dna u svrhu povećanja kvalitete svakodnevnog života.

## Literatura:

- Wienert J, Schwarz B, Bethge M. Effectiveness of work-related medical rehabilitation in cancer patients: study protocol of a cluster-randomized multicenter trial. *BMC Cancer*. 2016;27:16(1):544.
- Aerts L, Enzlin P, Verhaeghe J, Poppe W, Vergote I, Amant F. Sexual functioning in women after surgical treatment for endometrial cancer: a prospective controlled study. *J Sex Med*. 2015;12(1):198-209.
- Zhou W, Yang X, Dai Y, Wu Q, He G, Yin G. Survey of cervical cancer survivors regarding quality of life and sexual function. *J Cancer Res Ther*. 2016;12(2):938-44.
- Lee Y, Lim MC, Kim SI, Joo J, Lee DO, Park SY. Comparison of Quality of Life and Sexuality between Cervical Cancer Survivors and Healthy Women. *Cancer Res Treat*. 2016.
- Candy B, Jones L, Vickerstaff V, Tookman A, King M. Interventions for sexual dysfunction following treatments for cancer in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2-2.
- Jensen PT, Froeding LP. Pelvic radiotherapy and sexual function in women. *Transl Androl Urol*. 2015;4(2):186-205.
- Pisani C, Deantonio L, Surico D, Brambilla M, Galla A, Ferrara E, Masini L, Gambaro G, Surico N, Krengli M. Quality of life in patients treated by adjuvant radiotherapy for endometrial and cervical cancers: correlation with dose-volume parameters. *Clin Transl Oncol*. 2015.
- Corrêa CS, Leite IC, Andrade AP, de Souza Sérgio Ferreira A, Carvalho SM, Guerra MR. Sexual function of women surviving cervical cancer. *Arch Gynecol Obstet*. 2016;293(5):1053-63.
- Grion RC, Baccaro LF, Vaz AF, Costa-Paiva L, Conde DM, Pinto-Neto AM. Sexual function and quality of life in women with cervical cancer before radiotherapy: a pilot study. *Arch Gynecol Obstet*. 2016;293(4):879-86.
- Bae H, Park H. Sexual function, depression, and quality of life in patients with cervical cancer. *Support Care Cancer*. 2016;24(3):1277-83.
- Fang P, Tan KS, Grover S, McFadien MK, Troxel AB, Lin L. Psychosocial encounters correlates with higher patient-reported functional quality of life in gynecological cancer patients receiving radiotherapy. *Radiation Oncology*. 2015;10:34, 1-8.
- Biglia N, Librino A, Ottino MC, Panuccio E, Daniele A, Chahin A. Lower limb lymphedema and neurological complications after lymphadenectomy for gynecological cancer. *Int J Gynecol Cancer*. 2015;25(3): 521-525.
- Wenzel L, DeAlba I, Habbal R, Kluhsman BC, Fairclough D, Krebs LU, Culver HA, Berkowitz R, Aziz N. Quality of life in long-term cervical cancer survivors. *Gynecologic Oncology*. 2005;9:310-317.
- Manne SL, Virtue SM, Kashy D, Ozga M, Kissane D, Heckman C, Rubin SC, Rosenblum N. Resilience, positive coping, and quality of life among women newly diagnosed with gynecological cancers. *Cancer Nursing*. 2014;1-8.
- Carta G, D'Alfonso A, Di Nicola M, Di Nicola L, Mastrocola N, Carta A, Necozone S, Di Cesare E, Patacchiola F. Impact of surgery and radiotherapy in women with uterine malignancies. *Eur J Gynaecol Oncol*. 2014;35(6):662-5.
- Koskas M, Rodier JM, Bretel JJ, Bonneau C, Luton C, Rouzier R. Life after uterine cancer. *Rev Prat*. 2014;64(6):816-20.
- French RM. *The complete guide to lymph drainage massage*. Cengage learning, Milady 2012.
- Rudkin GH, Miller T. *Lymphedema*. Grabb and Smith's plastic surgery, Sixth edition, 2006.
- Beesley V, Janda M, Eakin E, Obermair A, Battistutta D. Lymphedema after gynaecological cancer treatment. *American cancer society* 2007;109(12):2607-2014.
- Shaitelman SF, Cromwelwe KD, Rasmussen JC, Stout NL, Armer JM, Lainski BB, Cormier JN. Recent progress in the treatment and prevention of cancer-related lymphedema. *Lymphedema treatment and prevention*. 2015;65(1):55-81.
- Sacerdoti R, Lagana L, Koopman C. Altered sexuality and body image after gynecological cancer treatment: how can psychologists help? *Prof Psychol Res Pr*. 2010;41(6):533-540.
- Sexual dysfunction and infertility as late effects of cancer. Schover LR, Kaaji M, Dorst VE, Creutzberg C, Huyghe E, Kiserud EC. *EJC*. 2014;12(1):41-53.
- Sadovsky R, Basson R, Krychman, Morales AM, Schover L, Wang R, Incrocci L. Cancer and sexual problems. *J Sex Med*. 2010;7(2):349-373.

# SPECIFIC INSPIRATORY MUSCLE TRAINING CAN IMPROVE THE OVERALL FUNCTIONALITY OF THE INSPIRATORY MUSCLES AND CONTRIBUTES TO REDUCTION OF RESPIRATORY COMPLICATIONS

MONIKA JERUC TANŠEK, dipl.fiziot.

University Clinic of Respiratory and Allergic Diseases Golnik, Slovenia

## VJEŽBE RESPIRATORNIH MIŠIĆA U RJEŠAVANJU RESPIRATORNIH TEGOBA

### Sažetak

**UVOD:** Specifični inspiratorni trening mišića (IMT) može poboljšati funkciju inspiratornih mišića. POWERBreathe Kinect serija (POWERBreathe) je nedavno razvio IMT uređaj koji se pruža promjenjivi otpor putem elektronski upravljanih ventila (promjenjivi protok otpornog opterećenja). Za razliku od tradicionalno primijenjenih opterećenja, promjenjivi protok otpornog opterećenja poseban je izazov za inspiratorne mišiće u većim plućnim volumenima, a može dovesti do većih učinaka treninga. Razrada: Cilj ovog rada bio je sažeti osnovne činjenice i znanja temeljena na dokazima o IMT s promjenjivim otporom za najrelevantnije indikacije te raspraviti ove rezultate u kontekstu aktualne literature za grupu neuromuskularnih bolesti i skupinu opstruktivne plućne bolesti, kao i trenutnim saznanjima o "odvikavanju" iz invazivne mehaničke ventilacije u kontekstu fizičke aktivnosti. Rezultati meta-analize prema Ferreira i sur., pokazali su da specifična IMT poboljšava snagu respiratornih mišića i ventilacijsku funkciju, i treba biti dodana u rehabilitaciju bolesnika s neurodegenerativnim bolestima. Nedavna studija Gosselink i sur. upućuje da je skupina ispitanika koji su provodili trening s 80% intenziteta MIP-a imali povećani vitalni kapacitet i ukupni kapacitet pluća. Nekoliko studija je također potvrdilo je da svakodnevno intermitentno inspiratorno opterećenje sa šest do osam kontrakcija ponavljanja u tri do četiri serije umjerenim do visokim intenzitetom je sigurno, te je poboljšalo inspiratornu mišićnu snagu. Studije su pokazale da opterećenje može biti manje optimalno u usporedbi s (elektronskom) suženim proto.otpornim opterećenjem. **ZAKLJUČAK:** Posebni IMT je siguran

i učinkovit za pojedince s različitim bolestima. Studije i istraživanja pokazuju da se neke prilagodbe moraju uzeti u obzir za svaku grupu pacijenata. Osim toga, očekuje se da inspiratorni trening mišića smanji rizik od respiratornih komplikacija. Kada se u kliničkoj praksi provodi trening bolesnika s IMT, fizioterapeut treba aktivno sudjelovati u postizanju odgovarajućih obrazaca treninga.

**KLJUČNE RIJEČI:** Specifični inspiratorni trening mišića, slabost dijafragme, neuromuskularne bolesti, opstruktivne bolesti pluća, "odvikavanje" od invazivne mehaničke ventilacije.

### Abstract

**INTRODUCTION:** Specific inspiratory muscle training (IMT) can improve the function of the inspiratory muscles. POWERBreathe Kinect Series (POWERBreathe- Int. Ltd, UK) is a recently developed IMT device that applies a variable resistance provided by an electronically controlled valve (variable flow resistive load). In contrast to the traditionally applied threshold loading, this variable flow resistive load is specifically challenging for the inspiratory muscles at higher lung volumes, and may lead to larger training effects. Discussion: The aim of this article was to summarise the basic facts and evidence based knowledge about IMT with variable resistance for the most relevant indications and to discuss these results in the context of current literature for the group of neuromuscular diseases and the group of obstructive lung diseases as well as current knowledge on „weaning“ from invasive mechanical ventilation in the context of physical activity. Results of the meta analysis done by Ferreira et al, showed that specific IMT improved the strength of respiratory muscles and ventilatory function, and should be an adjunct to rehabilitation of patients with neurodegenerative diseases. A recent study done by Gosselink et al reported that a group of subjects who trained at 80% intensity of MIP experienced increased vital capacity and total lung capacity but it has it has it's

limitations. Several studies also confirmed that daily intermittent inspiratory loading with six to eight contractions repeated in three to four series at moderate to high intensity was safe, it improved inspiratory muscle strength and weaning success in patients with difficult weaning. Studies have shown that threshold loading might be less optimal compared with (electronic) tapered flow-resistive loading. Conclusion: Specific IMT is safe and effective for individuals with different diseases. The studies and researches indicated that some adjustment have to be taken into consideration for each group of patients. In addition, inspiratory muscle training is expected to reduce the risk of respiratory complications. when training patients with IMT in a clinical setting, therapists should be actively engaged to emphasize the correct training pattern.

**KEYWORDS:** Specific inspiratory muscle training, diaphragm weakness, neuromuscular diseases, obstructive lung diseases, „weaning“ from invasive mechanical ventilation.

## Introduction

Specific inspiratory muscle training (IMT) can improve the function of the inspiratory muscles (1,2,3). According to literature and clinical experience, there are three established methods of inspiratory muscle training: 1.) (variable flow) resistive load, 2.) threshold load and 3.) normocapnic hyperpnea (4). POWERBreathe Kinect Series (POWERBreathe- Int. Ltd., UK) is a recently developed IMT device that applies a variable resistance provided by an electronically controlled valve (variable flow resistive load). In contrast to the traditionally applied threshold loading, this variable flow resistive load is specifically challenging for the inspiratory muscles at higher lung volumes, and may lead to larger training effects especially for COPD patients (1,2). Besides these potentially beneficial characteristics of the applied load, another advantage of the device is the ability to store home-based training data for up to 40 sessions. Continuous registrations of pressure and flow at 500 Hz provide data on the external work of breathing and enable the verification of quantity as well as quality of unsupervised training sessions (1).

## Background

The diaphragm is composed by only 55% of type I fibers (5), but because it works 24 hours per day, seven days a week, it has been thought that the diaphragm should receive endurance training (30% of MIP) to improve its performance(6). However, it has been described, that during situations which leads to increased activity of inspiratory muscle recruitment, a change occurs with Type I to Type II fibers(7). It is also important to understand, that on the other hand, SCM muscle activation is only required during high ventilation levels in normal persons (8). the respiratory therapists have to emphasise the role of primary breathing muscles over the accessory breathing muscles.

Although IMT can improve the overall functionality of the inspiratory muscles, IMT may become problematic if it induces a change in the roles between primary breathing muscles and accessory muscles in accordance with the training intensity. In addition, by assigning inappropriate training intensity for a subject who has weak respiratory function, overactivation of the accessory muscles may occur owing to compensation from the inspiratory muscle. These situations may occur when the resistance to airflow generated by the threshold IMT device creates excessive resistance, resulting in the conversion to a costal respiratory type through the use of the neck muscles (1,2). Furthermore, the decline observed in the relative activation of the diaphragm in accordance with increased training intensity would be due to the researchers' inability to actively prevent or consider compensation in the subjects.

Therefore, when training patients with IMT in a clinical setting, therapists should be actively engaged (verbally or through feedback) to emphasize the importance of practicing mixed predominance of thoracic expansion over abdominal expansion during inspiratory movements, or the costal respiratory pattern and abdominal respiratory pattern (9). Furthermore, IMT should be carried out with the application of deep slow breathing to prevent overactivation of the accessory inspiratory muscles. Finally, it is recommended that therapists try their best to minimize compensation by providing proper training at a suitable intensity through accurate identification of the patient's pulmonary functions.

## Discussion

The aim of this article was to summarise the basic facts and evidence based knowledge about IMT with variable resistance for the most relevant indications and to discuss these results in the context of current literature for the group of neuromuscular diseases and the group of obstructive lung diseases. Last but not least, we summarize current knowledge on „weaning“ from invasive mechanical ventilation in the context of physical activity.

### Neuromuscular/neurodegenerative diseases

Among neurodegenerative diseases, multiple sclerosis (MS) and amyotrophic lateral sclerosis (ALS) have a high incidence and high rate of disability (10). Although they have different causes, these diseases affect the skeletal muscles, including the respiratory muscles (11). MS is a demyelinating chronic, neurological disease with progressive degeneration in the nervous system (12). ALS is also characterized by the degeneration of motor neurons, causing atrophy and loss of muscle mass with progressive difficulty in movements, including atrophy and muscle mass loss of the respiratory muscles (11,12).

The weakness of respiratory muscles, predominantly the diaphragm, is a characteristic of individuals with advanced neurodegenerative diseases and may result in pulmonary dysfunctions, such as difficulty in clearing secretions (inability to cough efficiently), repeated episodes of pneumonia, which is the main cause of death in this population (13,14).

Furthermore, the ventilatory function is diminished, leading to a restrictive feature (10), and possibly, these aspects also relate to lower functional capacity in this group of patients. Thus, training of respiratory muscles (specifically IMT) gives these patients a better quality of life (15-17).

Results of the meta analysis done by Ferreira et al (18), showed that specific IMT improved the strength of respiratory muscles and ventilatory function, and should be an adjunct to rehabilitation of patients with neurodegenerative diseases. The authors of the meta-analysis suggest that the load or intensity training should be greater than 30% MIP(18).

## COPD

Factors that impair the contractile properties of the respiratory muscles for COPD patients (e.g. the pattern of tension development, functional weakening and fatigue) have the potential to increase the intensity of dyspnoea, while factors that improve the contractile properties of these respiratory muscles (e.g. IMT) have the potential to reduce the intensity of dyspnoea. In patients with obstructive pulmonary disease, functional weakening of the inspiratory muscles in response to dynamic lung hyperinflation appears to be a central component of dyspnoea (19).

Specific IMT can have a positive effect on pulmonary function, work capacity, power output, exercise performance, and recovery times (20, 21). On the other hand, the increase in the strength of the respiratory muscles through IMT can be explained by a mechanism involving an improved neuromuscular recruitment pattern (2,3,21). A recent study reported that a group of subjects who trained at 80% intensity of MIP experienced increased vital capacity and total lung capacity, which indicates that the inspiratory muscles had an increased ability to expand the thorax (21). However, the problem with these findings is that a greater contribution is needed from the upper thorax and neck muscles when the lung volume increases, and neck muscle activity will increase as the training intensity of IMT increases (3, 12).

## Intensive care unit (ICU)-acquired weakness, ICUAW

Skeletal muscle dysfunction acquired during critical illness (intensive care unit (ICU)-acquired weakness, ICUAW) plays an important role in clinical outcomes such as liberation from mechanical ventilation, ICU length of stay, hospital length of stay, physical function and mortality (22,23). ICUAW is a common complication of critical illness with a complex aetiology (24) affecting both limb muscles as well as respiratory muscles. The decline in muscle mass is approximately 2%–4% per day in the first week of ICU stay (25,26). Loss of limb muscle mass is more pronounced in patients with multiple organ failure (25) while a rapid decline in diaphragm muscle strength and thickness is associated with sepsis (27) and low diaphragm contractile activity (26). Strategies to prevent or treat ICUAW are scarce and mostly focused on the treatment or reduction of risk

factors associated with ICUAW (sepsis, hyperglycaemia, catabolism, neuromuscular blockers and corticosteroids) (24). In addition, immobility and inactivity contribute considerably to muscle atrophy: 'mechanical silencing' has been identified as an important contributor to the loss of contractile properties (28). Therefore, reversing inactivity of the muscle should have the potential to prevent, reverse or ameliorate muscle wasting.

It remains unclear as to why the respiratory muscles are only very rarely addressed in these programmes. Approximately 15%–20% of patients fail successful liberation from mechanical ventilation (29). Inadequate ventilatory drive, increased work of breathing and weakness of the respiratory muscles are likely to contribute to weaning failure (30). The inability to breathe spontaneously relates to an imbalance between load on the respiratory muscles and the capacity of the respiratory muscles (31).

Studies confirmed that daily intermittent inspiratory loading with six to eight contractions repeated in three to four series at moderate to high intensity was safe, it improved inspiratory muscle strength and weaning success in patients with difficult weaning (32). Studies proved that threshold loading might be less optimal compared with (electronic) tapered flow-resistive loading (such as POWERBreathe Kinect Series (POWERBreathe- Int. Ltd, UK) (1,33,34). One of the main challenges of studies is that patients who might benefit from the intervention are oftentimes not sufficiently able to participate in the training sessions.

The time to measure the IMT effect is of a high importance. Classical studies showed that is necessary at least ten days to increase strength in the limb muscles with minimal clinically important difference (1,20). This is very similar to inspiratory muscles that are necessary at least fourteen days to have improvement on strength. This early increasing on strength is related to neurological adaptation, hypertrophy starts to occur only from 20 day (1,2,20).

POWERBreathe Kinect Series (POWERBreathe - Int. Ltd, UK) an electronic kinetic device with feedback software is able to help respiratory therapists to understand what is happening with patients during their raining. This device provides automatically processed information on external inspiratory work. Moreover, power and breathing patterns during loaded breathing tasks is shown, thus the onset of fatigue can be detected earlier.

POWERBreathe Kinect Series was externally evaluated by Belgian researchers and they concluded that the Kinect technology provides automatically processed and valid estimates of physical units of energy during loaded breathing tasks (1).

Another great advantage of this kind of technology is the capacity of precise load adjustment (1 cmH<sub>2</sub>O per 1 cmH<sub>2</sub>O) reaching 3 to 200 cmH<sub>2</sub>O. Beyond that, the device can adjust the load dynamically, imposing higher load at the beginning of inspirations and lower load close

to vital capacity. Thus, a greater range of motion can be reached improving the effectiveness of the training.

Many evidences point out that a high intensity training with loads  $\geq 50\%$  of MIP in 5 to 6 sets, aiming to reach thirty breathes, one or twice a day, seven days per week is a suitable protocol to improve performance of the diaphragm.

## Conclusion

Specific IMT is safe and effective for individuals with different diseases. Several studies indicated that some adjustment have to be taken into consideration for each group of patients. In addition, inspiratory muscle training is expected to reduce the risk of respiratory complications. when training patients with IMT in a clinical setting, therapists should be actively engaged to emphasize the correct training by practicing mixed predominance of thoracic expansion over abdominal expansion during inspiratory movements, or the costal respiratory pattern and abdominal respiratory pattern.

## References

- Langer D, Charusisin N, Jacome C, Hoffman M, McConnell A, Decramer M, Gosselink R (2015). Efficacy of a novel method for inspiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther*. 2015; 95(9): 1264-1273.
- Troosters T, Gosselink R, Janssens W, Decramer M. Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. *Eur Respir Rev*. 2010; 19 (115): 24-29.
- Weiner P, Magadle R, Beckerman M, Weiner M, Berar-Yanay N. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up. *Eur Resp J*. 2004; 23(1): 61-65.
- Shoemaker MJ, Donker S, LaPoe A. Inspiratory Muscle Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The State of the Evidence. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 2009;20(3):5-15.
- Polla B, D'antona G, Bottinelli R, Reggiani C. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. *Thorax*. 2004;59(9):808-17.
- Gosselink R, Decramer M. Inspiratory muscle training: where are we? *Eur Respir J*. 1994;7(12):2103-5.
- Citterio G, Sironi S, Piccoli S, Agostoni E. Slow to fast shift in inspiratory muscle fibers during heat tachypnea. *Respir Physiol*. 1983;51(2):259-74.
- Bellemare F, Grassino A. Effect of pressure and timing of contraction on human diaphragm fatigue. *J appl Physiol*. 1982;53(5):1190-5.
- Reyes A, Ziman M, Nosaka K. Respiratory muscle training for respiratory deficits in neurodegenerative disorders: a systematic review. *Chest*. 2013;143(5):1386-94.
- Rubin SM. Management of multiple sclerosis: an overview. *Dis Mon*. 2013;59(7):253-60.
- Cheah BC, Boland RA, Brodaty NE, Zoing MC, Jeffery SE, McKenzie DK, et al. INSPIRATIONAL-INSPIRATORY muscle training in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler*. 2009;10(5-6):384-92.
- Pfalzer L, Fry D. Effects of a 10-week inspiratory muscle training program on lower-extremity mobility in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Int J MS Care*. 2011;13(1):32-42.
- Pozza AM, Delamura MK, Ramirez C, Valério NI, Marino LH, Lamari NM. Physiotherapeutic conduct in amyotrophic lateral sclerosis. *Sao Paulo Med J*. 2006;124(6):350-4.
- Ponichtera-Mulcare JA. Exercise and multiple sclerosis. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(4):451-65.
- Sapienza CM, Wheeler K. Respiratory muscle strength training: functional outcomes versus plasticity. *Semin Speech Lang*. 2006;27(4):236-44.
- Eidenberger M, Nowotny S. Inspiratory muscle training in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(3):349-61.
- Martin-Valero R, Zamora-Pascual N, Armenta-Peinado JA. Training of respiratory muscles in patients with multiple sclerosis: a systematic review. *Respir Care*. 2014;59 (11):1764-72.
- Ferreira GD, et al. Respiratory training improved ventilatory function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis and lateral amyotrophic sclerosis: systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2016.
- Gea J, Pascual S, Casadevall C, Orozco-Levi M, Barreiro E. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *Journal of Thoracic Disease*. 2015;7(10):E418-E438.
- Göhl O, Walker DJ, Waltersbacher S, Langer D, Spengler CM, Wanke T, Petrovic M, Zwick RH, Stieglitz S, Glöckl R, Dellweg D, Kabitz HJ. Respiratory Muscle Training: State of the Art. *Pneumologie*. 2016;70(1):37-48.
- Majewska-Pulsakowska M, Wytrychowski K, Rożek-Piechura K. The Role of Inspiratory Muscle Training in the Process of Rehabilitation of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2016;885:47-51.
- Hermans G, Van Mechelen H, Clerckx B, et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190:410-20.
- Wieske L, Dettling-Ihnenfeldt DS, Verhamme C, et al. Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. 2015;19:196.
- Friedrich O, Reid MB, Van den Berghe G, et al. The sick and the weak: neuropathies/myopathies in the critically ill. *Physiol Rev*. 2015;95:1025-109.
- Puthuchearu ZA, Rawal J, McPhail M, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA*. 2013;310:1591-600.
- Goligher EC, Fan E, Herridge MS, et al. Evolution of diaphragm thickness during mechanical ventilation. Impact of inspiratory effort. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;192:1080-8.
- De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand M-C, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med*. 2007;35:2007-15.
- Jung B, Moury PH, Mahul M, et al. Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. *Intensive Care Med*. 2016;42:853-61.
- McConville JF, Kress JP. Weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med*. 2012;367:2233-9.
- Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernández C, et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184:430-7.
- Goldstone J, Moxham J. Assisted ventilation-Weaning from mechanical ventilation. *Thorax*. 1991;46:56-62.
- Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. *J Physiother*. 2015;61:125-34.
- Chang AT, Boots RJ, Brown MG, et al. Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest*. 2005;128:553-9.
- Bissett BM, Leditschke IA, Neeman T, et al. Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. *Thorax*. 2016.

# FIZIOTERAPIJA I POVEZANOST BOLI I AKTIVNOSTI SVAKODNEVNOG ŽIVOTA

MARINELA JADANEC, mag.physioth., ANTUN JURINIĆ, mag.physioth., SANJA SARTA, dr.med.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Bol i aktivnosti svakodnevnog života usko su povezani te dugoročno onemogućavaju pojedinca u radnim aktivnostima i vode velikim ekonomskim posljedicama. Mišićno-koštana bol prvi je uzrok bolovanja i izostanka s posla što predstavlja velike ekonomske gubitke. Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost boli i aktivnosti svakodnevnog života u kontekstu fizioterapije.

**MATERIJALI I METODE:** Istraživanje je provedeno kao kvalitativno istraživanje pri Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“. Uzorak su činili pacijenti koji dolaze na fizioterapiju. Uzorak je nasumično odabran kako bi se osigurala reprezentativnost uzorka te čini 84 pacijenata (N=84).

**REZULTATI:** Dobiveni rezultati upućuju da u obrađenom uzorku ispitanika ima značajno više pacijenata ženskog spola, 71,43% u odnosu na 28,57% pacijenata muškog spola. Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije upućuju na negativnu umjerenu korelaciju boli i sjedenja ( $r=-0,52$ ) što upućuje na zaključak da se smanjenjem boli kod pacijenata povećava mogućnost sjedenja dulje od 30 minuta. Rezultati također upućuju na: pozitivnu umjerenu korelaciju sjedenja i radne aktivnosti ( $r=0,51$ ), pozitivnu umjerenu korelaciju hoda i kućanskih aktivnosti ( $r=0,52$ ), pozitivnu umjerenu korelaciju promjene položaja tijela sa kućanskim poslovima ( $r=0,72$ ), radnom aktivnosti ( $r=0,62$ ) i aktivnostima spolnog života ( $r=0,52$ ). Mogućnost izvršavanja kućanskih poslova je, prema rezultatima ovog istraživanja, u pozitivnoj umjerenoj korelaciji sa hodom ( $r=0,52$ ), radnom ( $r=0,71$ ) i rekreativnom aktivnosti ( $r=0,6$ ) te aktivnostima spolnog života ( $r=0,56$ ).

**ZAKLJUČAK:** Funkcioniranje pojedinca u aktivnostima svakodnevnog života jedna je od okosnica fizioterapijskog procesa. Zastupljenost boli u današnjoj populaciji iznimno je visoka što narušava kvalitetu života. Fizioterapija predstavlja suvremenu zdravstvenu profesiju koja metodama fizioterapijske intervencije ima za cilj postići maksimalnu razinu funkcioniranja u aktivnostima svakodnevnog života što vodi većoj kvaliteti u svakoj životnoj dobi.

**KLJUČNE RIJEČI:** bol, aktivnosti svakodnevnog života, fizioterapija

## PHYSIOTHERAPY AND CORRELATION OF PAIN AND ACTIVITIES OF DAILY LIVING

Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

### Abstract

**INTRODUCTION:** Pain and activities of daily life are closely linked and long-term disabling individual in work activities and lead to large economic consequences. Musculoskeletal pain is the first cause of sick leave which represents great economic losses. The aim of this study was to determine the connection between pain and activities of daily living in context of physiotherapy.

**MATERIALS AND METHODS:** Study was conducted as a qualitative research in the Department of Physical Medicine and Rehabilitation, University Hospital „Sveti Duh“. The sample consisted of patients who come to physiotherapy. The sample was randomly selected to provide representative and makes 84 patients (N = 84).

**RESULTS:** Results indicate that the treated sample has a significantly higher proportion of female patients, 71.43% compared to 28.57% of male patients. Results of Pearson correlation coefficients indicate a negative moderate correlation of pain and seating ( $r = -0.52$ ), suggesting that the reduction of pain in patients raises the possibility of sitting more than 30 minutes. Results also indicate: a positive moderate correlation of seating and work activities ( $r = 0.51$ ), a positive moderate correlation of walk and housework ( $r = 0.52$ ), a positive moderate correlation of changes in body position and housework ( $r = 0.72$ ), work activity ( $r = 0.62$ ) and the activities of sex life ( $r = 0.52$ ). The possibility of performing housework chores, according to the results of this study, the moderate positive correlation with walk ( $r = 0.52$ ), work ( $r = 0.71$ ) recreational activities ( $r = 0.6$ ) and the activities of sex life ( $r = 0.56$ ).

**CONCLUSION:** The functioning of the individual in activities of daily living is one of the fundament of the physiotherapy process. Presence of pain in today's population is extremely high which impairs the quality of life. Physiotherapy represents modern medical profession which through physiotherapy intervention aims to achieve a maximum level of functioning in activities of daily living which leads

to higher quality of life in every age.

**KEYWORDS:** pain, activities of daily living, physiotherapy

## Uvod

Termin „aktivnosti svakodnevnog života“ upotrebljava se u rehabilitaciji kao krovni pojam koji se odnosi na skrb o sebi te aktivnosti ili zadatke koje pojedinac izvodi rutinski u svakodnevnom životu. Povijesno gledano, termin je prvi puta upotrebljen u časopisu *Journal of Health and Physical Education* 1935. godine. Termin je prvi puta upotrijebio fizioterapeut Edith Buchwald.

Evaluacija aktivnosti svakodnevnog života provodi se s ciljem procjene funkcionalnog statusa, određivanja ograničenja u aktivnostima, postavljanja ciljeva i plana fizioterapijske intervencije, evaluiranja rezultata intervencije i osiguranja baze za znanstvena istraživanja (1). Fizioterapijska intervencija ima za ciljeve postići maksimalno poboljšanje funkcije i sudjelovanja u aktivnostima svakodnevnog života pojedinca (1).

Bol i aktivnosti svakodnevnog života usko su povezani te su čest razlog dolaska fizioterapeutu (2). Brojne recentne studije upućuju na značajnu povezanost boli i aktivnosti svakodnevnog života (3,4) što dugoročno onemogućava pojedinca u radnim aktivnostima i vodi velikim ekonomskim posljedicama. Mišićno-koštana bol prvi je uzrok bolovanja i izostanka s posla što predstavlja velike ekonomske gubitke (5).

Bol predstavlja neugodno osjetno i emocionalno iskustvo, udruženo s akutnim ili mogućim oštećenjem tkiva ili opisano u vrijeme takvog oštećenja. Prema navedenoj definiciji bol ima biološku i kliničku dimenziju te psihološke, socijalne i kulturološke aspekte. Biološki gledano, bol je dinamički događaj u kojem se bolni podražaj modulira na svim razinama od perifernog do središnjeg živčanog sustava. Događaji u prijenosu bolnog podražaja mogu biti fiziološki i patološki. Fiziološki događaji u prijenosu bolnog podražaja rezultiraju različitim doživljajima jakosti i kvalitete akutne boli. Kronična ili stalna bol nema takve biološke zaštitne uloge i označuje samostalnu bolest. Na doživljavanje i mehanizme boli utječu genetski i izvanjski čimbenici i to osobito pri nastanku kronične boli (6).

Bol je subjektivni fenomen. Može biti lokalizirana u jednom dijelu tijela ili može biti generalizirana. Brojne studije upućuju na činjenicu da kronična bol vodi smanjenoj kvaliteti života i limitaciji aktivnosti svakodnevnog života pojedinca (2,3,7). Kronična bol klasificira se kao neuropatska, mišićna, visceralna, upalna i mješovita. U pristupu pacijentu s kroničnom boli potrebno je klasificirati vrstu boli, procijeniti intenzitet boli te utjecaj boli na zdravlje, aktivnosti svakodnevnog života, kvalitetu života i komorbiditete (8).

Pristup rješavanju i smanjenju boli danas uključuje interdisciplinarni tim zdravstvenih stručnjaka što uključuje fizioterapeuta kao visoko educiranog zdravstvenog stručnjaka koji na temelju fizioterapijske procjene planira i provodi fizioterapijsku intervenciju (9).

Fizioterapijska intervencija predstavlja učinkovite metode u smanjenju bolnih podražaja. Brojne teorije i recentne studije nastoje objasniti mehanizme smanjenja i ublažavanja bolnih podražaja putem metoda fizioterapije. Metode koje uključuju djelovanje preko kože i mekih tkiva dovode do aktivacije Ab mehanoreceptorskih vlakana koja su brža od C i A vlakana. Na taj način dolazi do modulacije i proprioceptivne stimulacije inhibicije bolnih podražaja u središnjem živčanom sustavu. Studije upućuju da hormoni imaju važnu ulogu u percepciji i doživljaju intenziteta boli. Hormon rasta ima važnu ulogu u modulaciji bolnih podražaja. Smanjena se razina testosterona, estrogena i progesterona djelomično povezuje sa doživljajem boli. Kortizol i noradrenalin vode mišićnoj hiperaktivnosti što može voditi većem doživljaju bolnih podražaja. Redovita tjelesna aktivnost povezuje se s normalizacijom hormona i smanjenjem osjetljivosti na bolne podražaje.

Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na autonomne, motorne, neuroendokrine, emocionalne, bihevioralne aspekte koji su regulirani od strane limbičkog sustava koji ima važnu ulogu u percepciji boli. Tjelesna aktivnost ima pozitivan dugoročni efekt na smanjenje boli. Od velike je važnosti edukacija pacijenata o važnosti redovite tjelesne aktivnosti i pozitivnog utjecaja na posturu, respiratorni sustav, balans i mišićnu snagu s ciljem prevencije ozljede ili potencijalnog oštećenja koje je praćeno bolnim senzacijama (10).

## Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost boli i aktivnosti svakodnevnog života u kontekstu fizioterapije.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno kao kvalitativno istraživanje pri Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“ u vremenskom trajanju od kolovoza 2015. godine do siječnja 2016. godine. Uzorak su činili pacijenti koji dolaze na fizioterapiju. Kriteriji uključenja u istraživanje bili su bolovi u mišićno-koštanom sustavu, samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života, ne korištenje udlaga, otroza i invalidskih kolica. Kriteriji isključenja bili su odsutstvo bolova u mišićno-koštanom sustavu, ne samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života, korištenje udlaga, ortoza i invalidskih kolica. Uzorak je nasumično odabran kako bi se osigurala reprezentativnost uzorka te čini 84 pacijenata (N=84). Ciljani uzorak ispitanika odnosio se na 100 pacijenata. Međutim, nakon provedenog istraživanja uključivao je 84 pacijenata koji su u potpunosti ispunili anketu. 16-ero pacijenata nije u potpunosti ispunilo anketu što je dovelo do isključenja tih pacijenata iz istraživanja i ukupnog smanjenja uzorka. Pitanje koje nije bilo ispunjeno bilo je pitanje o spolnoj aktivnosti.

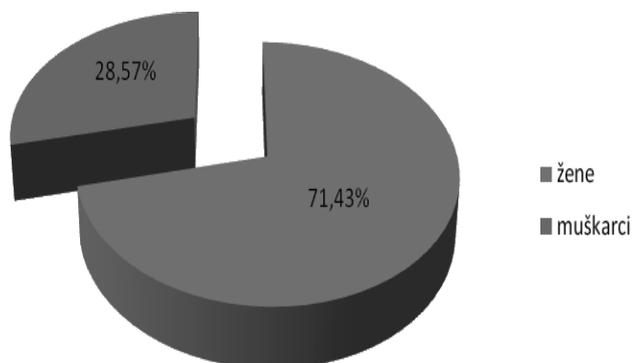
Stavovi pacijenata ispitani su putem anonimne ankete koja je konstruirana od autora za potrebe istraživanja. Anketa je anonimna i ispunjavanje ankete trajalo je 3-5 minuta.

Prvi dio ankete sastoji se od informacija o naravi i cilju istraživanja, sadrži naslov istraživanja te potreban

vremenski period za ispunjavanje ankete. Drugi dio ankete čini nominalna skala koju čine podaci o spolu pacijenata. Treći dio ankete čini 10 pitanja koja se odnose na informacije o intenzitetu boli te sljedećim aktivnostima svakodnevnog života: hodanje, spavanje, sjedenje dulje od 30 minuta, promjene položaja tijela (ustajanje, sjedanje, okretanje na bok, izlazak iz automobila), osobnu higijenu, kućanske poslove, radnu aktivnost, rekreativnu aktivnost i aktivnosti spolnog života. Prikupljeni podaci obrađeni su uz pomoć programa za statističku obradu podataka *Statistika 10*. Povezanost boli i aktivnosti svakodnevnog života uslijed dolaska na fizioterapiju prikazana je Pearsonovim koeficijentom korelacije.

## Rezultati

Statističkom obradom podataka dobiveni su sljedeći rezultati. S obzirom na spolne razlike, 71,43% ispitanika je ženskog spola (N=60) i 28,57% ispitanika je muškog spola (N=24) (Slika 1.).



Slika 1. Raspodjela ispitanika s obzirom na spol

Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije upućuju na negativnu umjerenu korelaciju boli i sjedenja ( $r=-0,52$ ) što upućuje na zaključak da se smanjenjem boli kod pacijenata povećava mogućnost sjedenja dulje od 30 minuta. Rezultati također upućuju na: pozitivnu umjerenu korelaciju sjedenja i radne aktivnosti ( $r=0,51$ ), pozitivnu umjerenu korelaciju hoda i kućanskih aktivnosti ( $r=0,52$ ), pozitivnu umjerenu korelaciju promjene položaja tijela sa kućanskim poslovima ( $r=0,72$ ), radnom aktivnosti ( $r=0,62$ ) i

aktivnostima spolnog života ( $r=0,52$ ).

Mogućnost izvršavanja kućanskih poslova je, prema rezultatima ovog istraživanja, u pozitivnoj umjerenoj korelaciji sa hodom ( $r=0,52$ ), radnom ( $r=0,71$ ) i rekreativnom aktivnosti ( $r=0,6$ ) te aktivnostima spolnog života ( $r=0,56$ ) (Tablica 1.).

## Rasprava

Autor Brettley upućuje da čak 40% ljudi posjeduje bol u trajanju od 6 mjeseci, kontinuirano ili neprestano. Također, upućuje da 15-20% ljudi ima dugotrajnu bol. Bol najčešće nastupa u kronološkoj dobi 45.-65. godine života. Također, podaci upućuju da 1/3 populacije industrijskih zemalja boluje od kronične boli te da bol u lumbalnom dijelu kralježnice posjeduje čak 40% ljudi srednje životne dobi (11). Bol vodi velikom ograničenju aktivnosti svakodnevnog života te narušava kvalitetu života.

Na temelju statističke obrade podataka rezultati istraživanja upućuju da u obrađenom uzorku ispitanika ima značajno više pacijenata ženskog spola, 71,43% u odnosu na 28,57% pacijenata muškog spola. Navedenu veću zastupljenost žena potvrđuju brojne studije koje se bave razlikama u intenzitetu i doživljaju boli s obzirom na spol. Rezultati upućuju na različitost u doživljaju boli kod ženske i muške populacije s obzirom na fiziološke i bihevioralne odgovore na bolni podražaj (12). Studija Sorgea upućuje da se bol znatno češće pojavljuje u ženskoj populaciji nego u muškoj. Navedenu činjenicu objašnjava postojanjem specifičnosti u imunološkom sustavu žena i muškaraca (13). Druga skupina autora također upućuje na spolne razlike u incidenciji bolnih senzacija. Također, studija upućuje na veću incidenciju i znatno češće bolne sindrome u ženskoj populaciji (14). Navedenu činjenicu pripisuju kombinaciji genetskih, anatomskih, fizioloških, psiholoških, hormonalnih i socijalnih faktora koji utječu na osjetljivost prema bolnim podražajima (14).

Prema dobivenim rezultatima bol je u negativnoj umjerenoj korelaciji sa sjedenjem što upućuje na zaključak da se smanjenjem boli kod pacijenata povećava mogućnost sjedenja dulje od 30 minuta. Rezultati također upućuju na

Tablica 1. Prikaz rezultata Pearsonovog koeficijenta korelacije

	Bol	Hod	Spavanje	Sjedenje	Promjena položaja	Osobna higijena	Kućanski poslovi	Radna aktivnost	Rekreativna aktivnost	Spolna aktivnost
1	1	-0,27	-0,3	-0,52	-0,26	-0,11	-0,46	-0,38	-0,09	-0,11
2	-0,27	1	0,49	0,29	0,55	0,49	0,52	0,45	0,45	0,44
3	-0,3	0,49	1	0,22	0,38	0,4	0,4	0,4	0,29	0,17
4	-0,52	0,29	0,22	1	0,42	0,27	0,53	0,51	0,34	0,33
5	-0,26	0,55	0,38	0,42	1	0,28	0,72	0,62	0,45	0,52
6	-0,11	0,49	0,4	0,27	0,28	1	0,46	0,49	0,42	0,53
7	-0,46	0,52	0,37	0,53	0,72	0,46	1	0,71	0,6	0,56
8	-0,38	0,45	0,37	0,5	0,62	0,49	0,71	1	0,51	0,52
9	-0,09	0,49	0,29	0,34	0,45	0,42	0,6	0,51	1	0,43
10	-0,11	0,44	0,17	0,33	0,52	0,54	0,56	0,53	0,43	1

pozitivnu umjerenu korelaciju sjedenja i radne aktivnosti. Navedeni je rezultat od iznimne važnosti jer upućuje na veću mogućnost izvršavanja radne aktivnosti ukoliko se ona izvodi u sjedećem položaju. Iznimno je važno rano prepoznavanje pojedinaca koji radnu aktivnost izvode u sjedećem položaju s ciljem razvoja preventivnih metoda o važnosti ergonomske potpore za vrijeme radne aktivnosti kako bi se spriječila visoka incidencija bolova i posljedično ograničenje radne aktivnosti.

Rezultati upućuju na pozitivnu umjerenu korelaciju hoda i kućanskih aktivnosti što čini sastavni dio aktivnosti svakodnevnog života i vodi većoj samostalnosti ispitanika i ukupno boljoj kvaliteti života. Rezultati upućuju na pozitivnu umjerenu korelaciju promjene položaja tijela sa kućanskim poslovima, radnom aktivnosti i aktivnostima spolnog života. Mogućnost izvršavanja kućanskih poslova je, prema rezultatima ovog istraživanja, u pozitivnoj umjerenj korelaciji sa hodom, radnom i rekreativnom aktivnosti te aktivnostima spolnog života. U novije vrijeme, mnoge recentne studije upućuju na povezanost mišićno-koštane boli i kvalitete spolnog života što stavlja naglasak na nužnost cjelokupne procjene i intervencije kod pacijenata sa kroničnom mišićno-koštanom boli te pacijenata sa ograničenom spolnom aktivnosti (15-19).

Rezultati ovog istraživanja u skladu s brojnim drugim istraživanjima na sličnu temu. Brojne studije svojim rezultatima upućuju na povezanost boli i ograničenja u aktivnostima svakodnevnog života pojedinaca (20-24). Naglasak je na detaljnoj procjeni boli kako bi se prevenirao razvoj kronične boli i utjecaj na zdravlje, aktivnosti svakodnevnog života te kvalitetu života pojedinca. Evaluacija boli i neovisnosti u aktivnostima svakodnevnog života nužna je u promociji zdravlja (25). Fizioterapija kao suvremena zdravstvena profesija ima za cilj smanjenje boli te stavlja naglasak na aktivno sudjelovanje pacijenta u fizioterapijskom procesu s naglaskom na podizanju razine aktivnosti svakodnevnog života te ukupne kvalitete života pacijenata. Brojne studije svojim rezultatima upućuju na navedeno te stavljaju naglasak na učinkovitost fizioterapijske intervencije u smanjenju intenziteta boli i poboljšanju aktivnosti svakodnevnog života (26,27).

Nedostatak ovog rada predstavlja izostanak informacije o kronološkoj dobi ispitanika koja bi omogućila uvid u povezanost dobi s boli i aktivnostima svakodnevnog života uključujući i spolnu aktivnost ispitanika. Potrebno je također u istraživanje uključiti podatak o intenzitetu boli prije te nakon fizioterapijske intervencije. Takvo prikupljanje podataka dalo bi osnovu za usporedbu utjecaja fizioterapije na smanjenje ili povećanje intenziteta boli kod pacijenata uslijed metoda fizioterapijske intervencije. Potrebno je provesti istraživanje na većem uzorku pacijenata kako bi rezultati bili reprezentativni te kako bi se osigurala veća klinička značajnost.

Problem koji se također nameće jest prisutstvo tabu-a kad je riječ o pitanju spolne aktivnosti. Prilikom provedbe istraživanja 16 ispitanika nije odgovorilo na pitanje o aktivnostima spolnog života što je dovelo do smanjenja uzorka uključenog u istraživanje. Spolna aktivnost još uvijek predstavlja veliki tabu posebice kod osoba starije životne dobi.

Poteškoće spolnog života narušavaju kvalitetu života pojedinca te vode emotivnim i psihičkim tegobama i ukupnom narušavanju partnerskog odnosa. Prisutna je oskudnost radova na temu incidencije i kvalitete spolnog života što stavlja naglasak na nužnost edukacije i širenja svijesti pojedinca o spolnoj aktivnosti u svakoj životnoj dobi.

## Zaključak

Funkcioniranje pojedinca u aktivnostima svakodnevnog života jedna je od okosnica fizioterapijskog procesa. Zastupljenost boli u današnjoj populaciji iznimno je visoka što narušava kvalitetu života. Fizioterapija predstavlja suvremenu zdravstvenu profesiju koja metodama fizioterapijske intervencije ima za cilj postići maksimalnu razinu funkcioniranja u aktivnostima svakodnevnog života što vodi većoj kvaliteti u svakoj životnoj dobi.

## Zahvale

Zahvaljujemo se kolegicama i kolegama koji su sudjelovali u prikupljanju podataka: Kristini Šego, Alidi Bucić, Marini Pitlović i Marinu Vukoviću.

## LITERATURA:

1. Fricke J. Activities of Daily Living, International Encyclopedia of Rehabilitation. 2010.
2. Pieber K, Stamm TA, Hoffmann K, Dorner TE. Synergistic effect of pain and deficits in ADL towards general practitioner visits. *Fam Pract*. 2015;32(4):426-30.
3. Grimby-Ekman A, Gerdle B, Björk J, Larsson B. Comorbidities, intensity, frequency and duration of pain, daily functioning and health care seeking in local, regional, and widespread pain - a descriptive population-based survey (SwePain). *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;24:16:165.
4. Rosenbloom BN, Katz J, Chin YW, Haslam L, Canzian S, Kreder HJ, McCartney JL. Predicting pain outcomes after traumatic musculoskeletal injury. *Pain*, 2016;157(8):1733-1743.
5. Lakke SE, Meerman S. Does working alliance have an influence on pain and physical functioning in patients with chronic musculoskeletal pain; a systematic review, Lakke and Meerman *Journal of Compassionate Health Care*, 2016;3:1.
6. Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J. Klinička anesteziologija, drugo, dopunjeno i izmijenjeno izdanje, Medicinska naklada, 2013;1029-1030.
7. Michaëlis C, Kristiansen M, Norredam M. Quality of life and coping strategies among immigrant women living with pain in Denmark: a qualitative study. *BMJ Open*. 2015;10;5(7):e008075.
8. Chang KL, Fillingim R, Hurley RW, Schmidt S. Chronic pain management: evaluation of chronic pain. *FP Essent*. 2015;432:11-20.
9. Gloth MJ, Matesi AM. Physocal therapy and exercise in pain management. *Pain management in the elderly, Clinics in Geriatric Medicine*, 2001;17(3):525-535.
10. Gosling AP. Physical therapy action mechanisms and effects on pain management. *Rev Dor. Sao Paulo*, 2013;13(1):65-70.
11. Kiseljak V. i suradnici. Kronična bol, značenje, tumačenje, liječenje. Medicinska naklada, Zagreb, 2000.
12. Melchior M, Poisbeau P, Gaumont I, Marchand S. Insights into the mechanisms and the emergence of sex-differences in pain. *Neuroscience*. 2016.
13. Sorge RE, Totsch SK. Sex Differences in Pain. *J Neurosci Res*. 2016.
14. Pieretti S, Di Giannuario A, Di Giovannandrea R, Marzoli F, Piccaro

- G, Minosi P, Aloisi AM. Gender differences in pain and its relief. *Ann Ist Super Sanita*. 2016;52(2):184-9.
15. Rosenbaum TY. Musculoskeletal pain and sexual function in women. *J Sex Med*. 2010;7(2 Pt 1):645-53.
  16. Bahouq H, Allali F, Rkain H, Hajjaj-Hassouni N. Discussing sexual concerns with chronic low back pain patients: barriers and patients' expectations. *Clin Rheumatol*. 2013;32(10):1487-92.
  17. Sidorkewicz N, McGill SM. Male spine motion during coitus: implications for the low back pain patient. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014;15;39(20):1633-9.
  18. Sidorkewicz N, McGill SM. Documenting female spine motion during coitus with a commentary on the implications for the low back painpatient. *Eur Spine J*. 2015;24(3):513-20.
  19. Akbaş NB, Dalbayrak S, Külcü DG, Yılmaz M, Yılmaz T, Naderi S. Assessment of sexual dysfunction before and after surgery for lumbar disc herniation. *J Neurosurg Spine*. 2010;13(5):581-6.
  20. de Villiers M, Maree JE, van Belkum C. The Influence of Chronic Pain on the Daily Lives of Underprivileged South Africans. *Pain Management Nursing*. 2015;16(2):96-104.
  21. Blomqvist K, Edberg AK. Living with persistent pain: experiences of older people receiving home care. *J Adv Nurs*. 2002;40(3):297-306.
  22. Sakamoto R, Okumiya K, Ishine M, Wada T, Fujisawa M, Imai H, Ishimoto Y, Kimura Y, Fukutomi E, Chen W, Sasiwongsaroj K, Kato E, Otsuka K, Matsubayashi K. Predictors of difficulty in carrying out basic activities of daily living among the old-old: A 2-year community-based cohort study. *Geriatrics & Gerontology International*. 2016;16(2):214-222.
  23. Nacional Sleep Foundation, How Pain Affects Sleep, Sleep in America Poll, 2015.
  24. Tang WK, Lau CG, Mok V, Ungvari GS, Wong KS. The impact of pain on health-related quality of life 3 months after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2015;22(3):194-200.
  25. Tarakçı E, Zenginler Y, Kaya Mutlu E. Chronic pain, depression symptoms and daily living independency level among geriatrics in nursing home. *Agri*. 2015;27(1):35-41.
  26. Aksu S, Karakaya I, Karakaya MG, Kilinc M, Tan E. Combined physiotherapy program results on musculoskeletal pain in neuro-muscular diseases. *The Pain Clinic*. 2003;15(3):287-291.
  27. Lorås H, Østerås B, Torstensen TA, Østerås H. Medical Exercise Therapy for Treating Musculoskeletal Pain: A Narrative Review of Results from Randomized Controlled Trials with a Theoretical Perspective. *Physiother Res Int*. 2015;20(3):182-90.

# UTJECAJ PRIMJENE FUNKCIONALNE TRAKE U REHABILITACIJI TENDINITISA M. SUPRASPINATUSA

KRISTINA ŠEGO<sup>1</sup> mag.physioth., HELENA GILJA<sup>2</sup> bacc.physioth., ANITA BREKO-CUKROV<sup>1</sup> bacc.physioth., SILVIJA KRESOVIĆ<sup>1</sup> bacc.physioth., dr.sc. SANDA DUBRAVČIĆ-ŠIMUNJAK<sup>1</sup>, prim. dr. med., SANJA SARTA, dr. med.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB „Sveti Duh“

<sup>2</sup> MSK Outpatient Department at Northern Lincolnshire and Goole NHS Foundation Trust, Diana Princess of Wales Hospital, United Kingdom

## Sažetak

**UVOD:** Upala tetive supraspinatusa čest je problem i uzrok boli u ramenom zglobu. U konzervativnom tretmanu sve češća je upotreba funkcionalne trake. Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj primjene funkcionalne trake na bol, funkciju i aktivni opseg pokreta kod pacijenata s dijagnozom tendinitisa supraspinatusa.

**MATERIJALI I METODE:** Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 ispitanika s dijagnozom tendinitisa/ kalcificirajućeg tendinitisa m. supraspinatusa podijeljenih u dvije skupine. Obje skupine su prošle standardni program fizioterapije u trajanju od 10 dana. Ispitanicima eksperimentalne skupine je aplicirana i funkcionalna traka četvrti dan terapije koju su nosili 4 dana. Prvog i posljednjeg dana terapije izmjerena je bol, funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta i opseg pokreta.

**REZULTATI:** Unutar skupina zabilježeno je smanjenje intenziteta boli te povećanje opsega antefleksije i unutarnje rotacije. Nisu pronađene značajne razlike između skupina.

**ZAKLJUČAK:** Postoje naznake kliničkog značaja primjene funkcionalne trake kod tendinitisa m. supraspinatusa. Potrebno je provesti opsežnije istraživanje u cilju donošenja relevantnih zaključaka.

**KLJUČNE RIJEČI:** tendinitis m. supraspinatusa, funkcionalna traka, kinesiotaping

## INFLUENCE OF FUNKCIONAL TAPE IN REHABILITATION TENDINITIS M. SUPRESPINATUS

### Abstract

**INTRODUCTION:** The supraspinatus tendonitis is a common problem and a cause of shoulder pain. Use of functional tape is more and more frequent in conservative treatment of tendonitis. The aim of this research is to determine influence of functional tape on pain, function and active range of motion of the upper extremity, in patients diagnosed with supraspinatus tendonitis.

**MATERIALS AND METHODS:** This research was carried out on 18 participants with diagnosed tendinopathy or calcifying supraspinatus tendinopathy. They were divided in two groups in which standard physiotherapy program was implemented. To participants in experimental group functional tape was applied on the fourth treatment day, in duration of four days. Outcome measures were carried out on the first and on the last treatment day and they included level of pain on VAS scale, the upper extremity functional index (UEFI) and range of movement (ROM).

**RESULTS:** In both groups there was improvement in the pain level reported and increase in anteflexion and internal rotation range of movement. No significant differences were found in between these two groups.

**CONCLUSION:** There are some indications of clinical significance of functional tape application in the management of supraspinatus tendinopathy. However, it is necessary to conduct further extensive research in order to make more relevant conclusions.

**KEY WORDS:** supraspinatus tendonitis, functional tape, kinesiotaping

Department of Physical Therapy and Rehabilitation  
Clinical Hospital Sveti Duh, Zagreb

## Uvod

Upala tetive supraspinatusa primarno se povezuje sa sindromom impingementa ramena, odnosno kompresijom između glave humerusa i akromiona, te sekundarno neuravnoteženošću mišića rotatorne manžete (1). Čest je problem i uzrok boli u ramenom zglobu te se češće pojavljuje kod osoba srednje dobi i kod dijabetičara (2). Neki od tipičnih simptoma su bol pri podizanju ruke, bol nakon ponavljajućih pokreta iznad razine ramena, nemogućnost spavanja na zahvaćenom ramenu, smanjen opseg pokreta. Konzervativni tretman uključuje mirovanje, ledene obloge, nesteroidne protuupalne lijekove i fizioterapiju. U tretmanu različitih muskuloskeletalnih stanja, pa tako i tendinitisa, sve popularnija među fizioterapeutima je primjena funkcionalne trake. Traka, stimulirajući različite receptore somatosenzornog sustava i mikroskopski odižući kožu, povećava intersticijalni prostor i tako olakšava drenažu limfe što pomaže u smanjenju upale i boli zahvaćenog područja (3). Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj primjene funkcionalne trake na bol, funkciju i aktivni opseg pokreta kod pacijenata s dijagnozom tendinitisa supraspinatusa.

## Materijali i metode

Istraživanje, odobreno od Etičkog povjerenstva bolnice, je provedeno na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu u periodu od veljače do srpnja 2016.g. Sudjelovalo je 18 ispitanika s postavljenom dijagnozom tendinitisa ili kalcificirajućeg tendinitisa m. supraspinatusa. Uzorak je formiran slučajnim odabirom, na način da je svaki drugi pacijent s odgovarajućom dijagnozom svrstan u eksperimentalnu skupinu. Svaki ispitanik upoznat je s istraživanjem putem pisane obavijesti za ispitanike te je potpisao suglasnost za sudjelovanje u istraživanju. Eksperimentalnu skupinu sačinjavalo je 8 pacijenata (od kojih 5 žena i 3 muškarca) kojima je, uz standardni program fizioterapije u trajanju od 10 dana, aplicirana funkcionalna traka. Kontrolnu skupinu činilo je 10 pacijenata (10 žena) koji su u periodu od 10 dana prolazili standardni program fizioterapije ali bez aplikacije funkcionalne trake.

Kriteriji uključenja ispitanika bili su dijagnoza tendinitisa m. supraspinatusa, dob od 20 do 61 godina te trajanje tegoba ne duže od 2 godine. Kriteriji isključenja bili su maligne i neurološke bolesti, ranije ozljede ramena i tendinitis okolnih tetiva, osteoartritis ramena (humeroskapularni i akromioklavikularni zglob) te svježije kontuzije ramena.

Ispitanici obje skupine su prvog i zadnjeg dana terapije ispunili upitnik „Funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta“ (4) te im je kutomjerom izmjeren aktivni opseg pokreta u ramenu i to antefleksija, abdukcija te vanjska i unutarnja rotacija iz abdukcije. Intenzitet boli ispitanici su procjenjivali vizualno analognom skalom boli (VAS), također prvog i zadnjeg dana terapije. Standardni program fizioterapije sastojao se od primjene niskofrekventne (do 5 Hz) transkutane električne stimulacije (TENS) u trajanju

od 20 minuta, terapijskog ultrazvuka subminimalne doze ( $0.8 \text{ W/cm}^2$ ) u trajanju od 4 minute te 6 terapijskih vježbi s malom loptom i elastičnom trakom za vježbanje. Ispitanicima eksperimentalne skupine aplicirana je funkcionalna traka četvrti dan terapije od strane terapeuta educiranog za primjenu trake. Traku su ispitanici nosili 4 dana.

Statistička obrada podataka napravljena je računalnim programom Statistica 10.0 (StatSoft, Tulsa, OK, USA) a korišteni su neparametrijski testovi. Od deskriptivne statistike izračunati su medijan i raspon. Za testiranje razlika unutar kontrolne i eksperimentalne skupine korišten je neparametrijski Sign test, te Mann-Whitney U test za testiranje razlika između skupina. Neparametrijski testovi su korišteni zbog malog uzorka i nenormalne distribucije vrijednosti varijabli koja je provjerena Kolmogorov Smirnovljevim testom.

## Rezultati

Tablica 1 prikazuje deskripciju eksperimentalne skupine a tablica 2 deskripciju kontrolne skupine.

**Tablica 1.** Deskriptivna statistika eksperimentalne skupine

Varijable	Deskriptivna statistika			
	N	Medijan	Minimum	Maksimum
FI 1.	8	68,7500	53,7500	80,0000
FI 2.	8	80,0000	48,7500	91,2500
VAS 1.	8	6,0000	3,0000	7,6000
VAS 2.	8	1,9000	0,0000	6,0000
Antefleksija 1.	8	120,0000	90,0000	180,0000
Antefleksija 2.	8	145,0000	115,0000	180,0000
Abdukcija 1.	8	95,0000	70,0000	150,0000
Abdukcija 2.	8	115,0000	90,0000	160,0000
V. rotacija 1.	8	65,0000	35,0000	90,0000
V. rotacija 2.	8	72,5000	40,0000	100,0000
Un. rotacija 1.	8	60,0000	30,0000	85,0000
Un. rotacija 2.	8	65,0000	40,0000	85,0000
Godine	8	50,5000	27,0000	59,0000

**FI** funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta, prvo i zadnje mjerenje

**VAS** vizualno analogna skala boli

**V.rotacija** vanjska rotacija

**Un. rotacija** unutarnja rotacija

**N** broj ispitanika

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika kontrolne skupine

Varijable	Deskriptivna statistika			
	N	Medijan	Minimum	Maksimum
FI 1.	10	38,1250	23,7500	67,5000
FI 2.	10	47,5000	37,5000	73,7500
VAS 1.	10	5,7500	4,0000	7,8000
VAS 2.	10	3,9500	2,1000	7,4000
Antefleksija 1.	10	135,0000	90,0000	150,0000
Antefleksija 2.	10	132,5000	100,0000	150,0000
Abdukcija 1.	10	112,5000	70,0000	170,0000
Abdukcija 2.	10	112,5000	65,0000	170,0000
V. rotacija 1.	10	80,0000	40,0000	90,0000
V. rotacija 2.	10	90,0000	50,0000	90,0000
Un. rotacija 1.	10	80,0000	50,0000	90,0000
Un. rotacija 2.	10	80,0000	50,0000	90,0000
Godine	10	52,0000	39,0000	61,0000

<b>FI</b>	funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta, prvo i zadnje mjerenje
<b>VAS</b>	vizualno analogna skala boli
<b>V.rotacija</b>	vanjska rotacija
<b>Un. rotacija</b>	unutarnja rotacija
<b>N</b>	broj ispitanika

Korištenjem Sign testa u usporedbi inicijalnih i završnih mjerenja nije pronađena značajna razlika za Funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta, abdukciju i vanjsku rotaciju. Iz tablice 3. vidljivo je smanjenje intenziteta boli u obje skupine te povećanje opsega antefleksije i unutarnje rotacije.

**Tablica 3.** Prikaz statistički značajnih rezultata unutar skupina

PAROVI VARIJABLI (inicijalno i završno mjerenje)	SIGN test	
	Statistička značajnost pri $p < ,05000$	
	Z	P
VAS eksperimentalna	2,474874	0,013328
Antefleksija eksperimentalna	2,041241	0,041227
Un. rotacija eksperimentalna	2,041241	0,041227
VAS kontrolna	2,213594	0,026857

Korištenjem Mann-Whitney U testa nije pronađena značajna razlika u varijablama između skupina.

## Rasprava

Rezultati pokazuju da nema statistički značajne razlike u mjerenim varijablama između pacijenata kojima je aplicirana funkcionalna traka uz standardni program fizioterapije i pacijenata koji su prošli standardni program bez aplikacije trake. U obje skupine zabilježeno je smanjenje intenziteta boli i povećanje opsega abdukcije i unutarnje rotacije. Iako nema statistički značajnih razlika između skupina,

postoje naznake koje govore u prilog kliničkoj značajnosti upotrebe funkcionalne trake. Funkcionalni indeks gornjih ekstremiteta je pokazao klinički značajnu razliku u rezultatima u grupi kojoj je aplicirana traka, odnosno razliku veću od 9 bodova u početnom i završnom mjerenju, kod sedam pacijenata. U kontrolnoj skupini takva razlika je izmjerena samo kod dva pacijenta.

Ograničenja ovog istraživanja, onemogućuju donošenje relevantnih zaključaka o primjeni funkcionalne trake u tretmanu tendinitisa m.supraspinatusa. Nedostaci istraživanja su mali uzorak i kratak period praćenja ispitanika. Ovo istraživanje je dio opsežnijeg istraživanja koje će se provesti u dužem vremenskom periodu i donijeti relevantnije podatke.

Iako je primjena funkcionalne trake iznimno popularna i raširena u praksi, dostupna literatura ne nudi dovoljno dokaza, ili su nekonzistentni, o njevoj učinkovitosti općenito a osobito ako se radi o specifičnoj dijagnozi koja se istražuje u ovom radu.

U istraživanju na 20 ispitanika s dijagnozom impingement sindroma ili lezije rotatorne manžete i impingement sindroma, primjenom kinesiotapinga uz mobilizaciju kroz pokret i terapijske vježbe, postignut je značajno veći opseg pokreta abdukcije i antefleksije nakon 10 dana (5).

Morris D. i sur. pregledom 8 radova visoke metodološke kvalitete ne nalaze dovoljno dokaza o većoj učinkovitosti primjene Kinesio® Tex trake (KTT) naspram drugih modaliteta u kliničkoj praksi (6). Randomizirane kontrolirane studije uključene u rad bave se istraživanjem učinkovitosti KTT u menadžmentu kliničkih stanja uključujući impingement ramena, bol vrata, plantarni fascitis, limfedem, spasticitet nakon moždanog infarkta, kroničnu lumbalnu bol i patelofemoralnu bol. Studija koja je uspoređivala utjecaj KTT naspram lažno aplicirane KTT kod impingementa/tendinitisa rotatorne manžete pronašla je statistički i klinički značajno veću abdukciju u KTT grupi ali je taj učinak prestao tri dana nakon aplikacije trake.

Usporedbom primjene Kinesio Tape-a (KT) i lažnog apliciranja KT na 42 ispitanika s impingementom/ tendinitisom rotatorne manžete, Thelen i sur. nisu pronašli značajnih dokaza o učinkovitosti KT što se tiče opsega pokreta i boli (7). Jedino poboljšanje, u vidu manje boli pri abdukciji, je nađeno u terapijskoj KT grupi neposredno nakon aplikacije KT, ali se i ta razlika gubi pri završnom mjerenju.

U istraživanju na uzorku od 55 pacijenata s dijagnozom sindroma impingementa ramena koje je provedeno s ciljem usporedbe efikasnosti Kinesio Tape-a (KT) i modaliteta fizioterapije, autori su zaključili da KT ima prednost u tretmanu impingementa (8). Osobito ako je nužan trenutni učinak jer se nakon završnog mjerenja (nakon 2 tjedna) razlike među skupinama smanjuju.

## Zaključak

Unatoč ograničenjima istraživanja vidljivo je smanjenje boli i povećanje opsega abdukcije i unutarnje rotacije u obje skupine, što govori u prilog standardnim fizioterapeutskim intervencijama i njihovom pozitivnom učinku u tretmanu tendinitisa m. supraspinatusa. Također, primjena funkcionalne trake može biti klinički značajna u poboljšanju funkcije ruke. Za konkretnije rezultate iz kojih bi mogli sa većom sigurnošću zaključivati o utjecaju trake provesti će se opsežnije istraživanje, na većem uzorku i dužem vremenskom periodu.

## Literatura

1. DeBerardino T. M. Medscape. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/93095-overview#a5> Pristupljeno 15. kolovoza 2016.
2. Physiopedia. Dostupno na: [http://www.physio-pedia.com/Supraspinatus\\_tendonitis](http://www.physio-pedia.com/Supraspinatus_tendonitis), Pristupljeno 15. kolovoza 2016.
3. Kinesiotaping. Dostupno na: <https://kinesiotaping.com/about/what-is-the-kinesio-taping-method>, Pristupljeno 15. kolovoza 2016.
4. Stratford PW, Binkley, JM, Stratford DM. Development and initial validation of the upper extremity functional index. *Physiotherapy Canada*. 2001;53(4):259-267.
5. Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S. Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35(6):454-63.
6. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan C.G. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2013;29(4):259-270.
7. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(7):389-95.
8. Kaya E, Zinnuroglu M, Tugcu I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol*. 2011;30(2):201-7.

# POVEZANOST AKTIVNOSTI I PROMJENE RASPOLOŽENJA KOD KRONIČNIH MIŠIĆNO KOŠTANIH PACIJENATA

SILVIJA KRESOVIĆ, bacc. physioth., SANJICA VLAŠIĆ, mag. physioth.,  
NEVENKA POJE, bacc. physioth., KRISTINA ŠEGO, mag. physioth.,  
dr.sc. SANDA DUBRAVČIĆ ŠIMUNJAK, dr.med.

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB „Sveti Duh“, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Stres i anksioznost su dio svakodnevice, stoga su anksiozni i depresivni poremećaji najučestalije psihijatrijske dijagnoze današnjice. Niz fizičkih i emocionalnih simptoma ukazuju na rezultate dugotrajne, kronične prisutnosti stresa: glavobolja, napetost mišića, bol u vratu i leđima, želučani problemi, suhoća usana, bol u prsima, ubrzani puls, otežano spavanje, umor, gubitak apetita ili prejedanje, učestale prehlade, gubitak težine, nedostatak koncentracije, problemi s pamćenjem, trema, razdražljivost, anksioznost i depresija. Prednosti tjelesne aktivnosti na utjecaj raspoloženja potvrđene su čvrstim znanstvenim dokazima. U tretiranju depresije tjelesna aktivnost ima isti učinak kao i antidepresivi, te još važnije, redovita tjelesna aktivnost direktno je povezana sa smanjenjem tjeskobe, stresa i neprijateljskog raspoloženja. **Materijali i metode rada:** Istraživanje je provedeno na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Kliničke bolnice Sveti Duh kroz vremensko razdoblje od 5 mjeseci u 2016-oj godini. Istraživanje je provedeno na slučajno odabranom uzorku od 55 ispitanika, od toga je 34 ispitanika u eksperimentalnoj skupini (ES) i 21 ispitanik u kontrolnoj skupini (KS). Ispitanici su upućeni od liječnika specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije, a imali su kronične mišićno koštane bolove manjeg intenziteta, ali im je distribucija bila po različitim dijelovima tijela s većim naglaskom na kralješnici. ES ispitanici ispunjavali su na početku 1. dan i zadnji 10. dan po završetku fizioterapije: Zung skalu za samoprocjenu depresije (ZUNG SDS), Zung skalu za samoprocjenu anksioznosti (ZUNG SAS), i VAS dok je kontrolna skupina ispunjavala ZUNG SDS, ZUNG SAS i VAS prije početka, 1. dan terapije. **Rezultati:** Rezultati unutar eksperimentalne skupine prema ZUNG SDS i ZUNG SAS upitnicima upućuju da su pacijenti po završetku fizioterapijskog programa imali manji stupanj depresije i anksioznosti, dok je VAS ljestvicom dokazano smanjenje intenziteta boli.

**ZAKLJUČAK:** Dobiveni rezultati unutar eksperimentalne skupine ukazuju na dobrobit fizioterapijskog programa na smanjenje bolova i poboljšanje raspoloženja ispitanika.

**Ključne riječi:** kronična bol, fizioterapija, depresija, anksioznost, raspoloženje.

## CONNECTION BETWEEN ACTIVITIES AND MOOD CHANGES AT PATIENTS WITH CHRONIC MUSCULOSKELETAL PAIN

Department of Physical Therapy and Rehabilitation  
Clinical Hospital Sveti Duh, Zagreb

### Abstract

**INTRODUCTION:** Stress and anxiety are part of everyday life, so anxiety and depressive disorders are the most common psychiatric diagnosis today. A series of physical and emotional symptoms show us results of long term, chronic presence of stress: headaches, muscle tensions, neck pain and back pain, stomach problems, dry mouth, chest pain, rapid pulse, difficulty sleeping, fatigue, loss of appetite or overeating, frequent colds, weight loss, lack of concentration, memory problems, nervousness, irritability, anxiety and depression. The benefits of physical activity to influence mood were confirmed by solid scientific evidence. In the treatment of depression, physical activity has the same effect as antidepressants, and more importantly, regular physical activity is directly linked to reducing anxiety, stress and hostile mood. **Materials and Methods:** The study was conducted at the Department of Physical Therapy and Rehabilitation, at the Clinical Hospital Sveti Duh over a period of five months in 2016. It was designed on a sample of 34 patients in the experimental group (EG) and 21 subjects in the control group (CG). Subjects with chronic musculoskeletal pain distribution throughout the body, with an emphasis on the spine, were referred by a psychiatrist. EG examinees filled out the tests the 1st and 10th day of treatment Zung Self-Rating Depression Scale (ZUNG SDS), Zung Self-Rating Anxiety Scale (ZUNG SAS) and VAS while the control group filled out the tests ZUNG SDS, ZUNG SAS and VAS activities before the first day of therapy. **Results:** Results within the experimental group demonstrated, according to ZUNG SDS and ZUNG SAS charts, that patients with physical therapy

program had lower depression and anxiety, while the VAS showed lower pain intensity. **Conclusion:** Results obtained in the experimental group indicate the benefit of exercise in reducing the psychosomatic pain.

**Keywords:** pain, stress, mood, depression, anxiety, activity.

## Uvod

Stres i anksioznost su dio svakodnevice, stoga su anksiozni i depresivni poremećaji najučestalije psihijatrijske dijagnoze današnjice (1).

Stres je dobar u manjim dozama, kad pomogne usvojiti strah ili daje dodatnu snagu i izdržljivost za rješavanje situacije koja ga je prouzročila, povećanjem pulsa i napetošću mišića što se naziva akutni stres aktiviran naglo i kratko. S druge strane, postoji loš stres, kronični stres često uzrokovan brigom o poslu, novcu i zdravlju koji je prisutan dugotrajno. Okupiranost stresom, bilo to na par sati, dana ili mjeseci aktivira fizičke i emocionalne alarme u tijelu koji upozoravaju da nešto nije u redu (1). Poznato je da loše upravljanje stresom, te zanemarivanjem upozoravajućih znakova kao rezultatom nastalim stresom, doprinosi problemima s krvnim tlakom, srčanim bolestima, gojaznošću, dijabetesom, depresijom, anksioznošću, promjenama na koži (ekcem, akne...) te menstrualnim tegobama. Niz fizičkih i emocionalnih simptoma ukazuju na rezultate dugotrajne, kronične prisutnosti stresa: glavobolja, napetost mišića, bol u vratu i leđima, želučani problemi, suhoća usana, bol u prsima, ubrzani puls, otežano spavanje, umor, gubitak apetita ili prejedanje, učestale prehlade, gubitak težine, nedostatak koncentracije, problemi s pamćenjem, trema, razdražljivost, anksioznost i depresija (2).

Ublažavanju simptoma za postizanje boljeg zdravstvenog stanja uvelike doprinose relaksacijske tehnike (vježbe disanja, meditacija, masaža), socijalizacija s prijateljima i obitelji, održavanje smisla za humor, odvajanje vremena za hobije (čitanje knjige, slušanje glazbe), dovoljno sna, zdrava i uravnotežena prehrana, redovita fizička i tjelesna aktivnost (3).

Tjelesna aktivnost utječe na raspoloženje što se potvrđuju mnogim znanstvenim istraživanjima. U tretiranju depresije tjelesna aktivnost ima isti učinak kao i antidepressivi, te još važnije, redovita tjelesna aktivnost direktno je povezana sa smanjenjem tjeskobe, stresa i neprijateljskog raspoloženja (4). U tijelu se događaju fiziološko-biokemijske promjene pod utjecajem tjelesne aktivnosti tako da na prirodan način podižu razinu noradrenalina i serotonina. To su i sastojci lijekova s kojima se liječi depresija. Tjelesnom aktivnošću podiže se tjelesna temperaturu i utječe na poboljšanje raspoloženja i potiče izlučivanje endorfina koji ublažuje bol. Bolni doživljaj može imati senzornu (nociceptornu), emocionalnu i kognitivnu sastavnicu te svakako ima značajan utjecaj na funkcioniranje u svakodnevnom životu čovjeka i na kvalitetu života (5).

Čak i najuobičajenije dnevne promjene raspoloženja mogu utjecati na učestalost i intenzitet boli. Postura i način kretanja ovise o raspoloženju. Mišićna napetost nastala kao posljedica dugotrajnog stresa i neravnoteža nasuprotnih

mišićnih skupina negativno utječu na posturu. Kod lošijeg raspoloženja narušava se i pogoršava pravilna postura tijela gdje se podrazumijeva usklađivanje svih zglobova ljudskog tijela u bilo kojem trenutku, a s tim lošim biomehaničkim položajima ubrzava se razvoj degenerativnih bolesti mišićno koštanog sustava i potiče razvoj boli (6). U fizioterapiji pacijenata s kroničnim mišićno koštanim problemima ne treba zanemariti posturu, jer vježbanjem u dobrom poravnanju (*eng. alignmentu*) skraćuje se vrijeme oporavka te utječe na smanjenje boli (7). Bol koja dugo traje postaje kronična i kod osoba može dovesti do učestalih anksioznih smetnji. Depresivno raspoloženje je još jedno emocionalno stanje povezano s kroničnom boli. Osobe sa simptomima depresije imaju povišen intenzitet boli, većeg su rizika za tjelesnu nesposobnost i smanjeno obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Tjelesna aktivnost neposredno intervenira u biopsihosocijalne sfere čovjeka jer pozitivno utječe na ukupno zdravlje, motivaciju, komunikaciju, emociju sreće i životnog zadovoljstva, te povećava volju za obavljanjem poslovnih i svakodnevnih životnih obaveza te smanjenje boli. S tom svrhom se baziralo ovo istraživanje provedeno u kliničkoj praksi s pacijentima s kroničnom boli i prema spoznajama iz literature kako bi se dokazala učinkovitost fizioterapijskih programa naročito kroz tjelesnu aktivnost, a na poboljšanje razine raspoloženja i smanjenja intenziteta boli (8).

## Materijali i metode rada

Istraživanje je provedeno na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu, u razdoblju od pet mjeseci u 2016-oj godini. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 55 ispitanika koji su podijeljeni u dvije skupine eksperimentalnu (ES) i kontrolnu skupinu (KS). U ES je bilo 34 ispitanika, od toga je bilo 28 žena i 6 muškaraca, prosječne dobi od 46 godina. U KS je bilo 21 ispitanik, 17 žena i 4 muškarca, prosječne dobi od 45 godina. Ispitanicima je zajednička karakteristika kronična mišićno koštana bol manjeg intenziteta s distribucijama po cijelom tijelu, ali s naglaskom na kralježnici bilo cervikalno ili/i lumbalno. ES ispitanika ispunjavala je na početku 1. dan fizioterapije i 10. dan po završetku terapije upitnike za procjenu: ZUNG SDS (*eng. Zung Self-Rating Depression Scale*) za procjenu depresije, ZUNG SAS (*eng. Zung Self-Rating Anxiety Scale*) za procjenu anksioznosti i VAS (Vizualno-Analognu skalu) za procjenu intenziteta boli. VAS može biti različitih raspona, a najpouzdanije se pokazuju one s rasponom od 0-10. Prednost kod VAS-a je razumljivost, brzina primjene i njena lakoća (9). KS je ispunjavala: ZUNG SDS, ZUNG SAS i VAS prije početka fizioterapije 1. dan po dolasku. KS je korištena za provjeru i usporedbu rezultata koji su dobiveni u ES.

Zung-ovi upitnici samoprocjene depresije i anksioznosti sastoje se svaki od 20 navoda s naglaskom na ispitanikovo stanje kroz protekli tjedan. Primjenjuju se kod odrasle populacije mlađe i starije životne dobi. Prednosti Zung-ovih ljestvica su njihova lagana i jasna primjena za ispitanika te kratkoća za samoispunjavanje (10).

Svim ispitanicima ES bilo je zajedničko da su ukupno proveli 10 terapija u vremenskom razdoblju od 2 tjedna. Terapija se sastojala od pasivnih terapijskih toplinskih procedura te aktivnog i intenzivnog fizioterapijskog programa vježbanja koje je bilo od važnosti za ovo istraživanje.

## Rezultati rada

Za statističku obradu korišteni su: neparametrijski testovi (Test predznaka i Mann-Whitney U test) za mali uzorak i nepravilnu asimetričnu distribuciju podataka i prikazan je raspon podataka i medijan.

**Tablica 1.** Raspon podataka za ES

	Median	Minimum	Maximum	P
DOB	45,5	23,0	71,0	
ZUNG SDS 1.MJ	37,5	24,0	56,0	0,005
ZUNG SDS 2.MJ.	30,5	22,0	49,0	
ZUNG SAS 1.MJ.	38,0	25,0	59,0	0,001
ZUNG SAS 2.MJ.	34,0	23,0	53,0	
VAS 1.MJ.	60,0	5,0	80,0	0,000
VAS 2.MJ.	40,0	0,0	70,0	

**Tablica 2.** Raspon podataka za KS

	Median	Minimum	Maximum
DOB	45,0	23,0	67,0
ZUNG SDS 1.MJ	31,0	22,0	48,0
ZUNG SAS 1.MJ	37,0	22,0	57,0
VAS 1.MJ	50,0	20,0	80,0

U tablici 1., 2. prikazuje su podjednake dobi u obje skupine, malo jačeg intenziteta je bila bol u ES. Dok je stupanj anksioznosti bio podjednak u obje skupine, stupanj depresije je malo više bila zastupljena u ES. Također, prikazuje dobivene rezultate nakon provedenih fizioterapijskih programa. Testom predznaka dokazala se statistička značajnost rezultat unutar ES, a to je manji intenzitet boli, manji stupanj anksioznosti i depresije.

U tablici 3. prikazan je rezultat između dvije zavisne skupine prva mjerenja s pomoću Mann-Whitney U testa. Također, prikazano je da nema statistički značajnih razlika između ES i KS ispitanika, što bi značilo da su obje skupine u početku prije fizioterapijskog programa bile jednake.

**Tablica 3.** Usporedba prvog mjerenja između ES i KS

Procjena	P
ZUNG SDS 1.MJ (ES)	1,00
ZUNG SDS 1.MJ (KS)	
ZUNG SAS 1.MJ (ES)	1,00
ZUNG SAS 1.MJ (KS)	
VAS 1.MJ (ES)	0,69
VAS 1.MJ (KS)	

Testom predznaka unutar ES ipak nam dokazuje dobrobit i svrsishodnost provođenja fizioterapijskih programa s kroničnim mišićno-koštanim pacijentima.

## Rasprava

Psihološke promjene pod utjecajem tjelesne aktivnosti mogu se objasniti na 3 načina (11) i to tako da u svakodnevnom užurbanom životu tjelesna aktivnost je isključivanje iz svakodnevnih problema što potiče pozitivne promjene psihičkog stanja, vježbajući, ako se primjećuje napredak u aktivnosti, bilo u kondiciji ili u savladavanju novih motoričkih znanja i vještina, razvijaju se osjećaji kompetentnosti i osobne vrijednosti, brojna istraživanja potvrđuju da su oni koji se redovito bave nekim oblikom tjelesne aktivnosti boljeg raspoloženja, bolje se prilagođuju, sebe i vlastito tijelo doživljavaju pozitivnije, imaju više samopouzdanja, bolje intelektualne sposobnosti i snalaženje u prostoru i životu.

Prema nekim istraživanjima, redovito vježbanje djeluje kao lijek za većinu ljudi u cilju smanjenja simptoma anksioznosti i depresije, s dugotrajnim učinkom. Jedno terapijsko vježbanje ublažava simptome satima, dok ih redovito vježbanje može značajno smanjiti tijekom dužeg razdoblja (12).

Psiholozi su proučavali kako tjelovježba ublažava tjeskobu i depresiju 10 minutnim hodanjem jednako dobro kao i 45 minutnim vježbanjem (13).

Klinička iskustva sa Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu pokazuju dobrobit fizioterapijskih programa kod kroničnih mišićno-koštanih pacijenata koji su uvijek subjektivno bolje po završetku terapije.

## Zaključak

Rezultati ovog rada upućuju prema Zungovim ljestvicama za samoprocjenu depresije i anksioznosti da su pacijenti unutar eksperimentalne skupine nakon fizioterapijskog programa imali manji stupanj depresije i anksioznosti, a VAS je pokazao manji intenzitet boli. Dobiveni rezultati unutar eksperimentalne skupine ukazuju na dobrobit fizioterapijskih programa. Između dvije skupine nije bilo razlike u početnom mjerenju. Fizioterapeutova uloga je poticanje pacijenata na pronalazak njima zanimljivih aktivnosti kako bi ostali fizički aktivni nakon završetka fizikalne terapije.

## Literatura

1. <http://www.apa.org/helpcenter/stress-signs.aspx> Pristupljeno 16. kolovoza 2016.
2. <https://medlineplus.gov/ency/article/003211.htm> Pristupljeno 16. kolovoza 2016.
3. <http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/stress-management/in-depth/stress-symptoms/art-20050987> Pristupljeno 16. kolovoza 2016.
4. Otto MO, Smits JAJ. Exercise for Mood and Anxiety, Proven strategies for overcoming Depression and Enhancing Well-Being. Oxford University Press. 2011.
5. Jurinić A. Procjena boli u odraslih s fizioterapeutskeg motrišta. *Physiotherapia Croatica*. Zagreb.2008;34(1):13-5.
6. Filipec M i sur. Odabrana poglavlja u fizioterapiji-Postura. Zagreb. HZF. 2016.
7. Vlašić S. Fizioterapeutska procjena alignmenta. *Fizio info*. Zagreb. 2007;34(1):6-7.

8. Kresović S, Vlašić S, Ivanković K, Kurtušić V. Terapijski pristup rješavanju boli izazvanoj mišićnom slabošću i disbalansom. HZF. *Physiotherapia Croatica*. Radovi i sažeci Kongresa fizioterapeuta. Opatija. 2015;194:18-21.
9. Perković L, Pukljak Iričanin Z. Upotrebljivost mjernih instrumenata za procjenu boli u fizioterapiji. *Physiotherapia Croatica*. 2008;34(1):10-2.
10. Rayment W, Lam E.E, Michalak R, Swinson P. *Assessment Scales in Depression, Mania and Anxiety*. Taylor&Francis Group. United Kingdom. 2005.
11. <http://www.zdrav-zivot.com.hr/izdanja/stres/tjelovjezbom-protiv-stresa/> Pristupljeno 17.kolovoza 2016.
12. <https://www.adaa.org/finding-help/treatment/medication> Pristupljeno 17.kolovoza 2016.
13. Vlašić S, Jurinić A, Graberski Matasović M, Živoder B. Procjena kronične verterobrogene boli koristeći vizualno – analognu skalu boli i Oswestry upitnik. HKF. Kongresni zbornik sažetaka. Zagreb. 2013.52:25.

# MOGUĆNOSTI FIZIOTERAPIJSKE INTERVENCIJE KOD DJETETA S KLOAKOM – prikaz slučaja

DARIJA DOBRIĆ, dipl.physioth., Prof.dr.sc. ANDREA CVITKOVIĆ ROIĆ  
MARINELA ŠKUNCA, bacc.physioth., VESNA KUMANOVIĆ, bacc. med. techn.

Poliklinika za dječje bolesti Helena, Zagreb

## Sažetak

**UVOD.** Kloaka predstavlja kongenitalnu malformaciju koja se karakterizira slijevanjem mokraćnog, rektalnog i genitalnog trakta u jedan zajednički kanal. Etiologija bolesti je nepoznata, a javlja se u 1:20 000 - 25 000 živorođene djece. Ova malformacija javlja se isključivo kod djevojčica i predstavlja najkompleksniju anomaliju u dječjoj kirurgiji. Ciljevi liječenja uključuju anatomske rekonstrukcije i postizanje kontrole mokrenja i defekacije, kao i normalne seksualne funkcije kasnije.

**RAZRADA.** U radu je prikazan slučaj troipolgodisne djevojčice sa urinarnom i fekalnom inkontinencijom kao posljedicom brojnih i opsežnih operativnih zahvata zbog korekcije kongenitalne malformacije. Fizioterapijskom procjenom urogenitalne funkcije dobiva se uvid u djetetovo stanje. Individualni program fizioterapije obuhvatio je biofeedback vježbe, vježbe za zdjeličnu i pomoćnu muskulaturu te neuromodulaciju. U sklopu fizioterapijskog procesa naglašena je edukacija roditelja o važnosti vježbanja kod kuće i pravilnom toaletnom treningu.

**ZAKLJUČAK.** Rano uključivanje u fizioterapijski proces djeteta s kloakom omogućuje pravodobnu, kvalitetnu i ranu fizioterapijsku intervenciju s ciljem očuvanja i/ili poboljšanja funkcije urogenitalnog trakta, a samim time i bolju kvalitetu života.

**KLJUČNE RIJEČI:** fizioterapijska intervencija, kloaka, urinarna i fekalna inkontinencija

## POSSIBILITIES OF PHYSIOTHERAPY INTERVENTION IN CHILDREN WITH CLOACAL MALFORMATION – CASE REPORT

Center for pediatric medicine Helena, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION.** Cloacal malformation is defined as a confluence of the rectum, vagina, and urethra into a single common channel. The etiology of disease is unknown and occurs in 1 per 20,000 - 25,000 live births. This occurs exclusively in girls and it is one of the most complex technical challenges in pediatric surgery. Besides anatomic reconstruction, goals of treatment include bowel and urinary control, as well as normal sexual function later.

**DISCUSSION.** This paper presents a case report of a three and half years old girl with urinary and fecal incontinence as a result of numerous and extensive surgery procedures for correction of congenital malformations. Physiotherapy assessment of urogenital function gave us an information of child's condition. Individual physiotherapy program included biofeedback, pelvic floor muscle training and secondary muscles and neuromodulation. During physiotherapy process we emphasized the education of parents about the importance of exercise at home and proper toilet training.

**CONCLUSION.** Early involvement in the physiotherapy process of a child with cloaca provides timely, quality and early physiotherapy intervention in order to maintain and / or improve the function of the urogenital tract, and thus a better quality of life.

**KEYWORDS:** physiotherapy intervention, cloacal malformation, urinary and fecal incontinence

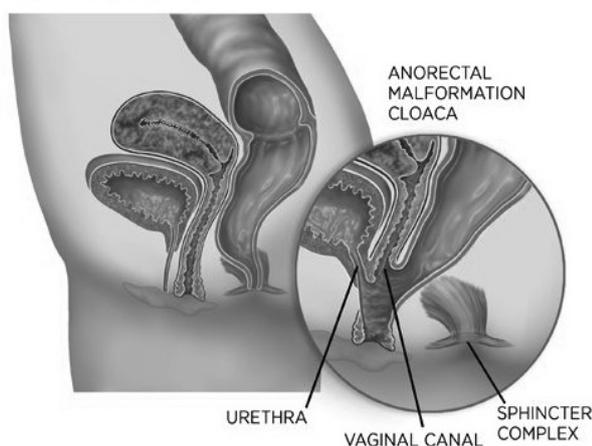
## Uvod

Kloaka se smatra kompleksnom i relativno rijetkom kongenitalnom anorektalnom malformacijom (1). Zbog anatomske anomalije predstavlja izazov u dječjoj rekonstruktivnoj kirurgiji (2). Više od 80% svih pacijenata s kloakom ima neku od pridruženih urogenitalnih anomalija: perzistentnu kloaku (90%), rektoprostatičnu uretralnu fistulu (63%), rektovestibularnu fistulu (47%), rektobulbarnu uretralnu fistulu (46%), rektoperinealnu fistulu (26%) i anorektalnu malformaciju bez fistule (31%) (3).

Obitelj i liječnici koji se bave sa novorođenom djevojčicom s kloakom imaju tri osnovna cilja: kontrola mokrenja, kontrola defekacije i seksualna funkcija (menstruacija, spolni odnos, opstetrička pitanja) (3).

Urinarna i fekalna inkontinencija su ključni izazovi u liječenju kloakalne malformacije. Većina poznatih prognostičkih faktora su duljina zajedničkog kanala i prisutnost sakralnog defekta, ali utjecaj pridruženog spinalnog disrafizma je manje dobro dokumentiran. Studije su pokazale veliki utjecaj različitih tipova spinalnog disrafizma na funkcionalni ishod kod pacijenata s kloakom, a sindrom kaudalne regresije ima najgoru prognozu (4).

#### NORMAL DEVELOPMENT



**Slika 1.** Anatomski prikaz kloake

(preuzeto sa: <https://www.cedars-sinai.edu/Patients/Health-Conditions/Cloaca>)

Funkcionalna prognoza s obzirom na postizanje fekalne kontinencije ovisi o složenosti samog defekta i statusu kralježnice, osobito sakruma. Fekalna kontinencija vjerojatnija je kod djece s benignom kloakom i sa normalnim, neoštećenim sakrumom. Oko 70% pacijenata može postići dobrovoljne pokrete (u odnosu na pacijente sa drugim anorektalnim anomalijama) (3).

Urinarna kontrola varira ovisno o dužini zajedničkog kanala. Intermitentna kateterizacija potrebna je kod 69% djece sa perzistentnom kloakom koja imaju zajednički kanal duži od 3 cm, u odnosu na 20% njih sa zajedničkim kanalom kraćim od 3 cm (3).

Uloga fizioterapeuta u rehabilitaciji djeteta s kloakom nedvojbeno je velika.

Što ranije uključivanje u fizioterapijski proces nužno je radi što bolje, pravodobne i kvalitetne fizioterapijske intervencije.

## Prikaz slučaja

Troipolgodišnja djevojčica dolazi u pratnji majke u Polikliniku Helena na fizioterapiju od 18.01.2016. sa dijagnozom: kloaka, atrezija jednjaka sa fistulom traheozofagealis, cistovaginoscopia, stanje nakon hidrometrokolposa, drenaža hidrokolposa, asimptomatska bakteriurija. Na odvikavanju je od pelena (tablica 1).

OPĆI PODACI	
Ime i prezime:	H.Č.
Datum rođenja:	08.08.2012.
Spol:	Ž
Dijagnoza:	kloaka
POČETNA PROCJENA	
Tonus mišića:	normalan
Opseg pokreta:	aktivni
Kontrakture:	nema
Deformiteti:	nema
Edemi:	nema
TT i TV:	13,6 kg, 99cm
Pokretljivost:	samostalno pokretna
Stanje svijesti:	pri svijesti
Medikamentozna terapija:	Cefixim 2 ml/navečer
BIOFEEDBACK	
Vježbe kontrakcije:	EMG - 19/20
Vježbe relaksacije:	EMG - 4/5 (u ležećem položaju)
FUNKCIONALNA PROCJENA - stolica	
Redovitost stolice:	svaki dan - pelena
Konzistencija stolice:	mekana
Veličina stolice:	normalna
Bristol skala stolice:	type 4
Bijegovi stolice:	da
Količina stolice:	prljanje
Broj bijegova:	više puta dnevno
U koje doba najčešće:	nema pravila
FUNKCIONALNA PROCJENA - mokraća	
Dnevnik mokrenja	24.05.2016.
Najmanja/najveća vrijednost:	20 ml/ 80 ml
Frekvencija:	12-15x
Jutarnje porcije:	75 ml
Bijeg:	danju svakodnevno, noću u peleni
Unos tekućine (opaske):	oko 1500 ml
ZAVRŠNA PROCJENA - biofeedback	
Vježbe kontrakcije:	EMG - 49
Vježbe relaksacije:	EMG - 3 (u ležećem položaju)

Fizioterapijska intervencija usmjerena je na jačanje mišića zdjelice uz edukaciju roditelja.

Provedeni su sljedeći fizioterapijski postupci: biofeedback, vježbe za mišiće zdjelice (MZD) i pomoćnu muskulaturu, neuromodulacija sakralno 25 min prema protokolu, toaletni trening i vježbe osjeta.

Djevojčica je navedene fizioterapijske intervencije provodila jednom tjedno u trajanju od sat vremena kontinuirano od početka siječnja do početka lipnja 2016.godine.



**Slika 2.**  
Prikaz biofeedback-a



**Slika 3.** Prikaz  
neuromodulacije sakralno



**Slika 4.** Prikaz vježbi s  
loptom

(slike preuzete: osobna arhiva  
– uz dopuštenje roditelja)

## Rasprava

Specifičnom urogenitalnom fizioterapijskom procjenom dobiva se uvid u djetetovo stanje te se postavljaju kratkoročni i dugoročni ciljevi fizioterapije.

Ciljevi fizioterapijske intervencije bili su: sprječavanje/smanjenje bijegova, osvjestiti i ojačati mišiće zdjelice dna i pomoćne mišićne strukture te edukacija roditelja o važnosti pravilne prehrane te toaletnom treningu. Dugoročni cilj bio je skidanje s pelena i postizanje potpune kontrole mokrenja i stolice.

Nakon 15 odrađenih terapija, u razgovoru s roditeljem, djevojčica ima značajno poboljšanje, puno češće mokri i defecira u kahalicu ili na toaletu, češće navodi da ima nagon na mokrenje i stolicu. Bijegovi se javljaju povremeno, uglavnom kad se zaigra i ne stigne do toaleta ili u drugoj polovici dana kada je umorna i ne obraća pozornost. Roditeljima je sugerirano da tijekom dana počnu sve češće skidati pelenu i jedino ju stavljati preko noći.

Biofeedback vježbe: kontrakcije značajno jače u odnosu na početku terapije, relaksacija dobra.

Pretraživanjem baze podataka vidljiv je manjak istraživačkih radova na temu fizioterapijske intervencije kod djeteta s kloakom, što dodatno potvrđuje kompleksnost same dijagnoze i premale zastupljenosti ove problematike u fizioterapijskom djelokrugu rada. Oskudna znanstvena istraživanja potvrđuju da su režim prehrane, toaletni trening i biofeedback učinkoviti u postizanju fekalne kontinencije kod većine djece s kloakom (5).

Liječenje anorektalnih malformacija zahtijeva točnu kliničku dijagnozu, pravilan postpartalni tretman, pedantnu anatomsku rekonstrukciju i sveobuhvatnu postoperativnu skrb s ciljem postizanja kontinencije kod djeteta uz dobru kvalitetu života jer takva djeca imaju mogućnost kontinencije ili se ona može postići sa programom tzv. „bowel managementa“ (6,7).

Nasuprot tome, Aminoff i sur. (2006) navode kako značajni broj djece unatoč tzv. „bowel management“ programu i dalje imaju bijegove stolice (8). Naglasak je na specijaliziranom, multidisciplinarnom timu stručnjaka koji trebaju osigurati cjeloživotno praćenje, osobito kolorektalnu, urološku i seksualnu domenu te pružanje psihosocijalne podrške djeci, uzimajući u obzir njihovu dob i fazu života (1).

Međutim, postizanje normalne kontinencije kod djeteta s kloakom i dalje predstavlja ogroman kirurški i fizioterapijski izazov (2).

## Zaključak

Rano uključivanje u fizioterapijski proces djeteta s kloakom omogućuje pravodobnu, kvalitetnu i ranu fizioterapijsku intervenciju s ciljem očuvanja i/ili poboljšanja funkcije urogenitalnog trakta, a samim time i bolju kvalitetu života. Stoga je fizioterapeut važan dio multidisciplinarnog tima koji se bavi ovom problematikom.

## Literatura

1. Vliet Rv, Roelofs LA, Rassouli-Kirchmeier R, de Gier RP, Claahsen-van der Grinten HL, Verhaak C, Hosman AJ, Beerendonk CC, van Lindert EJ, Willemsen MA et al. Clinical outcome of cloacal exstrophy, current status, and a change in surgical management. *Eur J Pediatr Surg.* 2015; 25(1):87-93.
2. Warne SA, Wilcox DT, Ransley PG. Long-term urological outcome of patients presenting with persistent cloaca. *J Urol.* 2002; 168(4):1859-62.
3. <http://emedicine.medscape.com/article/933717> (25.05.2016.)
4. Muller CO, Crétolle C, Blanc T, Alovera I, Jais JP, Lortat-Jacob S, Aigrain Y, Zerah M, Sarnacki S. Impact of spinal dysraphism on urinary and faecal prognosis in 25 cases of cloacal malformation. *J Pediatr Urol.* 2014; 10(6):1199-205.
5. Bigliardi RN, Ditaranto A, Reynoso R, Vidal JH, Messere G, Toca M, Silvestri G, Ortiz G, Noriega S, Varela A. PP-4 Anorectal malformations: motility studies and response to biofeedback therapy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015; 61(4):521-2.
6. Levitt MA, Peña A. Outcomes from the correction of anorectal malformations. *Curr Opin Pediatr.* 2005; 17(3):394-401.
7. Peña A, Hong A. Advances in the management of anorectal malformations. *Am J Surg.* 2000; 180(5):370-6.
8. Aminoff D, La Sala E, Zaccara A, AIMAR (Italian Parent's Association of Children Born with ARM). Follow-up of anorectal anomalies: the Italian parents' and patients' perspective. *J Pediatr Surg.* 2006; 41(4):837-41.

# ORTOZE ZA GLEŽANJ I STOPALO: UTJEČU LI NA POTROŠNJU ENERGIJE U HEMIPARETIČNOM HODU?

IVA LONČARIĆ, dipl.physioth., KRESIMIR HORVAT, bacc.physioth.

Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedsku pomagala, KBC Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Stanje hemipareze nakon moždanog udara povezano je s oštećenjima i ograničenjima na više biopsihosocijalnih razina, a hod uz ograničenje mobilnosti predstavlja vodeći problem. Paretičan obrazac hoda asimetričan je i usporen, zahtjeva veći psihofizički napor te uzrokuje neracionalnu potrošnju energije u organizmu. Ortoze za gležanj i stopalo (OGS) eksterno su aplicirana mehanička pomagala s namjenom kontrole položaja i kretanja zgloba, kompenzacije slabosti miškulature te korekcije deformiteta. Strukturalne i funkcionalne elemente paretičnog stopala moguće je modificirati primjenom ortoze s direktnim utjecajem na obrazac hoda. Rad prikazuje utjecaj OGS na aktivnost hoda, pojavu zamora i kretanje fizioloških parametara nasuprot hodu bez ortoza.

**MATERIJALI I METODE:** U Kliničkom zavodu za rehabilitaciju i ortopedsku pomagala KBC Zagreb, provedeno je funkcionalno testiranje pacijenata s hemiparezom stopala (n=10) opskrbljenih s OGS. Cilj je bio utvrditi postoje li razlike u potrošnji energije prilikom hoda s ortozom i bez ortoza uz analizu prijedene udaljenosti i pojave zamora. Baza testiranja bio je 6-minutni test hoda, a prije i nakon aktivnosti mjereni su sljedeći parametri: sistolički i dijastolički tlak, puls, SPO2, spirometrija (količina izdahnutog zraka) te opaženi napor prilikom aktivnosti prema Borgovoj skali. Za obradu podataka korišten je program za statističku obradu SPSS-v17.

**REZULTATI:** Dijastolički tlak (df=1,18; F=5,225; p=0,035<0,05) i puls (df=1,18; F=5,113; p=0,036<0,05) značajno su viši nakon hoda bez ortoza. Zamor je značajno veći prilikom hoda bez ortoza (df=1,18; F=36,249; p=0,000<0,01), dok je prijedena udaljenost veća prilikom hoda s ortozom (df=1,18; F=4,408; p=0,050<0,05). Unutar skupine bez ortoza uočene su značajne razlike i veličine efekata istih; veličina graniči ili je vrlo mala za dijastolički tlak (t=-5,220; df=9; p=0,01<0,01; d=1,37) i puls (t=5,301; df=9; p=0,01<0,01; d=1,20), za SPO2 je umjerena (t=6,821; df=9; p=0,01<0,01; d=0,26), a za sistolički tlak mala (t=-2,318; df=9; p=0,045<0,05; d=0,10). Skupina s ortozom pokazuje značajne razlike i efekte; Group with orthoses shows significant differences and effects; vrlo veliki kod sistoličkog tlaka (t=-4,409; df=9; p=0,002<0,01; d=1,11), te male do umjerenne efekte u dijastoličkom (t=-3,128; df=9; p=0,012<0,05;

d=0,10), pulsu (t=-3,034; df=9; p=0,014<0,05; d=0,12), SPO2 (t=6,011; df=9; p=0,000<0,01; d=0,19) dok u spirometriji nema razlike.

**ZAKLJUČAK:** OGS omogućuju veću mobilnost uz manji zamor i racionalniju potrošnju energije tijekom aktivnosti.

**KLJUČNE RIJEČI:** hemipareza, hod, zamor, energija, ortoza

## ANKLE AND FOOT ORTHOSES: DO THEY INFLUENCE THE ENERGY CONSUMPTION IN HEMIPARETIC GAIT?

Department of Rehabilitation and Orthopaedics Aids, University Hospital Centre Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** Condition of hemiparesis after stroke is associated with impairments and limitations on multiple biopsychosocial levels, while walk with limited mobility is the leading problem. Paretic gait pattern is asymmetrical and slow, it requires greater mental and physical effort and causes wasteful consumption of body energy. Ankle and foot orthoses (AFO) are externally applied mechanical devices intended to control the placement and movement of the joint, as well to compensate muscle weakness and correct deformities. By applying orthosis it is possible to modify structural and functional elements of paretic foot with the direct impact to the gait pattern. This study shows the influence of AFO on the walk activity, fatigue appearance and trends of physiological parameters as opposed to walk without orthosis.

**MATERIALS AND METHODS:** In the Department of Rehabilitation and Orthopaedic Aids UHC Zagreb, functional testing of patients with feet hemiparesis (n=10) stocked with AFO was conducted. The goal was to

determine whether there were differences in energy consumption during walking with orthosis and without orthosis with an analysis of the distance traveled and the appearance of fatigue. The base of the testing was 6-minute walk test, while the following parameters were measured before and after the activity: systolic and diastolic blood pressure, pulse, SPO<sub>2</sub>, spirometry (the amount of exhaled air) and the observed exertion during activity according to Borg scale. The SPSS-v17 program was used for statistical analysis of obtained results.

**RESULTS:** Diastolic pressure ( $df=1,18$ ;  $F=5,225$ ;  $p=0,035<0,05$ ) and pulse ( $df=1,18$ ;  $F=5,113$ ;  $p=0,036<0,05$ ) were significantly higher after a walk without orthosis. Fatigue was significantly higher during the walk without orthosis ( $df=1,18$ ;  $F=36,249$ ,  $p=0,000<0,01$ ), while the distance traveled is greater during walking with the orthosis ( $df=1,18$ ;  $F=4,408$ ;  $p=0,050<0,05$ ). Significant differences and values of the effects (Cohen „d“) for these parameters were noticed within the group without orthoses; the differences is borderline or very small for diastolic pressure ( $t=-5,220$ ;  $df=9$ ;  $p=0,01<0,01$ ;  $d=1,37$ ) and pulse ( $t=5,301$ ;  $df=9$ ;  $p=0,01<0,01$ ;  $d=1,20$ ), moderate for SPO<sub>2</sub> ( $t=6,821$ ;  $df=9$ ;  $p=0,01<0,01$ ;  $d=0,26$ ), and for systolic pressure is small ( $t=-2,318$ ;  $df=9$ ;  $p=0,045<0,05$ ;  $d=0,10$ ). very large with systolic blood pressure ( $t=-4,409$ ;  $df=9$ ;  $p=0,002<0,01$ ;  $d=1,11$ ), and small to moderate effects in diastolic blood pressure ( $t=-3,128$ ;  $df=9$ ;  $p=0,012<0,05$ ;  $d=0,10$ ), pulse ( $t=-3,034$ ;  $df=9$ ;  $p=0,014<0,05$ ;  $d=0,12$ ), SPO<sub>2</sub> ( $t=6,011$ ;  $df=9$ ;  $p=0,000<0,01$ ;  $d=0,19$ ), whereas there is no difference in spirometry.

**CONCLUSION:** AFO allows greater mobility with less fatigue and more rational energy consumption during activities.

**KEY WORDS:** hemiparesis, walk, fatigue, energy, orthosis

## Uvod

Moždani udar najčešće rezultira stanjem hemipareze ili hemiplegije, gdje jedna strana tijela biva oslabljena ili paralizirana (1). Stanje hemipareze nakon moždanog udara povezano je s oštećenjima i ograničenjima na više biopsihosocijalnih razina, a hod uz ograničenje mobilnosti predstavlja vodeći problem. Iako nakon moždanog udara između 52%-85% bolesnika povrate mogućnost hoda, obrazac istog je različit u odnosu na onaj zdravih osoba (2). Kod bolesnika s centralnim neurološkim poremećajem kao što je moždani udar, hod je limitiran reduciranom funkcijom gležnja (3) izrazito bitnoj u fazi oslonca i fazi njihanja. Takav hod opasan je za bolesnike jer predstavlja nestabilan obrazac hoda s visokim rizikom od pada (4). Nestabilnost i reducirana funkcija gležnja čini hod asimetričnim. Asimetričan hod uzrokuje izmjenjenu zajedničku biomehaniku u zglobovima donjeg ekstremiteta s posljedično eleviranom potrošnjom energije u metabolizmu (5). Elevirana potrošnja energije u hemiparetičnom hodu posljedica je ukupno povećanog opterećenja zglobova donjeg ekstremiteta (6) i redistribucije rada s distalnih na proksimalne dijelove (7). Mišićna slabost i limitiranost

pokreta u gležnju uzrokuju povećanu aktivnost u zglobovima kuka za izvođenje pokreta u hodu, no pripadajući mišići nemaju značajno usklađen tip tkiva za pohranu i povrat elastične energije (sile) (5) što utječe na metabolički trošak. Paretičan obrazac hoda asimetričan je i usporen, zahtjeva veći psihofizički napor posljedično uz pojavu zamora te uzrokuje neracionalnu potrošnju energije u organizmu. Uzimajući u obzir status kardiorespiratornog sustava nakon moždanog udara, dodatno opterećenje prilikom aktivnosti može samo rezultirati negativnim ishodom po bolesnika.

Ponovno uspostavljanje mogućnosti hoda glavni je cilj u rehabilitaciji bolesnika nakon moždanog udara (8). Kako bi postigli postavljeni cilj, važno je započeti; rani, funkcionalni i k cilju usmjeren intenzivni (9) terapijski trening. Maksimalna involviranost bolesnika u aktivnost tijekom terapijskih intervencija neizostavan je čimbenik u rehabilitaciji i resocijalizaciji, kao i mogućnost aplikacije pomagala za hod u cilju sveobuhvatije interdisciplinarno modelirane rehabilitacije.

Oko aplikacije i efekata pomagala za hod na sam obrazac hoda prožimaju se različita mišljenja kroz kliničku praksu. Korištenje pomagala za hod može poboljšati stabilnost i reducirati rizik od pada (10), no s druge strane može ometati treniranje simetričnosti u hodu (11). Nedostatak je dokaza koji bi potvrdili pretpostavke (12) no u rehabilitaciji osoba s hemiparezom, pomagala za hod u vidu ortoza imaju značajan klinički učinak (13). Ortotska intervencija na donjim ekstremitetima važan je element u rehabilitaciji bolesnika nakon moždanog udara (4).

Ortoze za gležanj i stopalo (OGS) eksterno su aplicirana mehanička pomagala s namjenom kontrole položaja i kretanja zgloba, kompenzacije slabosti mišićne mase te korekcije deformiteta (14,15). Najčešći su izbor (4,16) za bolesnike s narušenim obrascem hoda u sprečavanju pada stopala u fazi njihanja (4) te omogućavanju dostupa na petu u inicijalnoj fazi (17) hoda. Dostupnost OGS je velika, a razlikuje se u biomehaničkom dizajnu, materijalu izrade i komponentama (18). Racionalno propisivanje OGS temelji se na biomehaničkoj funkciji istih (13), poštujući smjernice ISPO Consensus Konferencije o ortotskoj opskrbi bolesnika s cerebrovaskularnom bolesti (18) te osobne potrebe budućeg korisnika. Kod izbora OGS, ona treba biti funkcionalno primjerena, sigurna, ugodna i lagana i estetski prihvatljiva (19). Najvažnija funkcija OGS je mogućnost položaja dorzalne fleksije u trenutku (20,21) kada je pokret potreban, a slabost mišićne mase to ne dozvoljava. Mogućnost dorzalne fleksije utječe na pre-tjeranu aktivaciju mišića zgloba kuka. Strukturalne i funkcionalne elemente paretičnog stopala moguće je modificirati primjenom ortoze s direktnim utjecajem na obrazac hoda. Parcijalnim preuzimanjem rada gležnja (paretičnog stopala), očekivano je da će OGS utjecati i na potrošnju energije u organizmu (3) te pojavu zamora prilikom hoda.

Iako najčešće propisivana pomagala za hod, OGS rijetko su predmet kliničkih studija. Dostupne studije bazirane su na praćenju promjena u kinematičkim parametrima prilikom hoda više nego na praktičnu primjenu i utjecaj na potrošnju energije kod bolesnika kod kojih je ona već elevirana.

U radu je prikazan utjecaj OGS na aktivnost hoda, pojavu zamora i kretanje fizioloških parametara prilikom hoda bez i s ortozom.

Cilj je bio utvrditi postoje li razlike u potrošnji energije kod bolesnika s hemiparezom prilikom hoda s ortozom i bez ortoze uz analizu prijedene udaljenosti i pojave zamora.

## Materijali i metode

U Kliničkom zavodu za rehabilitaciju i ortopedsku pomagala KBC Zagreb, provedeno je funkcionalno testiranje bolesnika s hemiparezom stopala (n=10) opskrbljenih s OGS. Cilj je bio utvrditi postoje li razlike u potrošnji energije prilikom hoda s ortozom i bez ortoze uz analizu prijedene udaljenosti i pojave zamora.

Ispitanici, pacijenti Zavoda za rehabilitaciju i ortopedsku pomagala svojevoljno su pristali na funkcionalno testiranje uz pisani pristanak. Kako je opskrba ortozom već prije učinjena u sklopu sveobuhvatne neurološke rehabilitacije nezvezano uz testiranje, nije postojala etička zapreka za provođenje istog. Testiranje je provedeno dva puta (1. dan bez ortoze i 2. dan s ortozom, vremenski interval od 48 sati) u stabilnim i sigurnim uvjetima za ispitanike pod nadzorom dva fizioterapeuta unutar prostora Zavoda. Za obradu podataka korišten je program za statističku obradu SPSS-v17.

Baza testiranja bio je 6-minutni test hoda (22), a prije i nakon aktivnosti mjereni su sljedeći parametri: sistolički i dijastolički tlak (23), puls (24), SPO2 (25), spirometrija (količina izdahnutog zraka) (26) te opaženi napor/zamor prilikom aktivnosti prema Borgovoj skali (27).

6-Minutni test hoda predstavlja funkcionalni test - submaksimalno mjerenje, često korišten za definiranje funkcionalnog kapaciteta individue sa već smanjenom sposobnošću (22). Funkcionalni kapacitet definiran je kao opseg u kojem osoba može povećati intenzitet tjelesne aktivnosti i zadržati se u tom višem nivou (28). Po isteku 6 minuta, jedan fizioterapeut je ispitaniku mjerio fiziološke parametre i zabilježio opaženi napor prema Borg-u, dok je drugi mjerio udaljenost prijedenu u zadanom vremenu, izraženu u metrima. Za mjerenje vremena je korišten sportski sat (štoperica). Hodna pruga (kružna) dužine 200 metara bila je označena točkom na svakih 10 m te je po isteku vremena fizioterapeut metrom mjerio udaljenost od točke prije do završnog mjesta.

Krvni tlak predstavlja glavni element u arterijskom sustavu tijela, konvencionalno odvojen u sistolički i dijastolički (23). Varira ovisno o situaciji, aktivnosti i stanju bolesti. Visok krvni tlak prisutan je u 50% svih pacijenata prilikom akutne faze moždanog udara (29), kasnije sa slabijom prognozom stabilizacije. Mjerenje krvnog tlaka vršeno je na ruci neaficirane strane, jer promjene u tonusu na aficiranoj strani nakon moždanog udara uzrokuju promjene u prilikom mjerenja (30). U testiranju je korišten digitalni tlakomjer.

Puls – ritam rada srca, mjereno brojem otkucaja u minuti (24,31) uz krvni tlak predstavlja primarni fiziološki pokazatelj rada srca (31). Saturacija (SPO2) predstavlja količinu zasićenosti krvi kisikom, parametar koji je u osoba s

moždanim udarom varijabilan s obzirom na posljedičnu respiratornu problematiku (25). Pulsna oksimetrija omogućuje kontinuirano i neinvazivno mjerenje oksigenacije (32). U testiranju je za mjerenje pulsa i SPO2 korišten pulsni oksimetar. Obzirom da je mogućnost manjeg pomaka mjernog aparata na aficiranoj ruci (25) oksimetar je u ispitivanju postavljen na suprotnu stranu od strane mjerenja tlaka.

Spirometrija – eng.forced vital capacity je količina zraka izdahnuta nakon najdubljeg udaha (26), u testiranju mjerena klasičnim spirometrom te izražena u kubičnim centimetrima (ccm).

Borgova SOO skala – skala subjektivnog osjećaja opterećenja (RPE) često je korištena kvantitativna metoda procjena osjećaja opterećenja tijekom fizičke aktivnosti (27,33). U medicini se koristi za procjenu opterećenja tijekom testa (34) te količine uložene napora (35). U testiranju je korištena modificirana vizualno analogna skala, prema ocjenama 0 (ne postoji zamor/umor) do 10 (maksimalno jak zamor/umor).

Nakon potpuno završenog testiranja, odrađena je statistička obrada podataka za koju je korišten program SPSS-v17.

## Rezultati

U ovom kratkom istraživanju sudjelovalo je 10 ispitanika (6 muškaraca i 4 žene) u dobi od 50.5±8.38 godina s prosječnim vremenom od apliciranja (korištenja) ortoze 24,6 mjeseci.

Prije provođenja statističkih analiza provjerena je normalnost distribucija mjerenih pokazatelja Shapiro Wilk testom, dio varijabli odstupa od normalne distribucije (Tablica 1.). Za iste varijable napravljena je normalizacija distribucija kako bi se mogla koristiti parametrijska statistika.

**Tablica 1.** Shapiro -Wilk test za varijable koje odstupaju od normalne distribucije

Shapiro-Wilk test				
Varijable (parametri)	Pomagalo	Vrijednost testa	df	p
Sistolički tlak prije	bez ortoze	,652	10	,000**
Dijastolički tlak prije	bez ortoze	,818	10	,024*
SPO2 prije	bez ortoze	,781	10	,008**
	sa ortozom	,781	10	,008**
Spirometrija u ccm prije	sa ortozom	,796	10	,013*
	bez ortoze	,815	10	,022*
Borgova skala	bez ortoze	,815	10	,022*
	sa ortozom	,594	10	,000**

\*p<0,05, \*\*p<0,01, df- stupnjevi slobode

Za provjeru razlike u potrošnji energije (definiranom kroz sistolički i dijastolički tlak, puls, SPO2, spirometriju, Borgovu skalu te broj prijedjenih metara) u šestominutnom hodu kod osoba s ortozom i bez ortoze, korištena je analiza

varijance, dok je za provjeru razlika u opažanim pokazateljima unutar grupe korišten t-test za zavisne uzorke. Mjere sredine i raspršenja prikazane su aritmetičkom sredinom (M), standardnom devijacijom (SD) te minimumom (Min) i maksimumom (Max).

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika pokazatelja kod analize varijance

PARAMETRI	N	M	SD	Min	Max	
Sistolčki tlak	bez ortoze	10	156,30	15,656	128	183
	sa ortozom	10	147,00	13,106	122	160
Dijastolički tlak	bez ortoze	10	106,60	6,518	95	120
	sa ortozom	10	100,50	5,359	92	108
Puls	bez ortoze	10	77,20	5,266	67	84
	sa ortozom	10	71,60	5,797	65	83
SPO2	bez ortoze	10	92,10	2,885	89	97
	sa ortozom	10	93,90	2,558	91	98
Spirometrija	bez ortoze	10	3650	638,575	2400	4300
	sa ortozom	10	3795	558,495	3000	4500
Borgova skala	bez ortoze	10	2,00	0,666	1,00	3,00
	sa ortozom	10	,650	0,241	,50	1,00
Prijedeni metri u 6min	bez ortoze	10	355,80	33,678	297	410
	sa ortozom	10	398,20	54,260	311	505

N-broj sudionika, M-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Min-najmanji rezultat, Max-najveći rezultat

**Tablica 3.** Analiza varijance nakon aktivnosti između grupe s ortozom i bez ortoze

PARAMETRI	df	F	p
Sistolčki tlak	1, 18	2,075	,167
Dijastolički tlak	1, 18	5,225	,035*
Puls	1, 18	5,113	,036*
SPO2	1, 18	2,179	,157
Spirometrija	1, 18	,292	,595
Borgova skala	1, 18	36,249	,000**
Prijedeni metri u 6min	1, 18	4,408	,050*

\*p<0,05, \*\*p<0,01, df-stupnjevi slobode, F- vrijednost analize varijance

Analizom varijance su utvrđene razlike u pojedinim pokazateljima. Na temelju toga odlučili smo provjeriti unutar skupina gdje su najveće razlike. To smo provjerili t-testom za zavisne uzorke gdje smo uspoređivali aritmetičku sredinu (Tablica 4.) grupe prije aktivnosti i poslije aktivnosti. Kod pokazatelja kod koji je uočena statistički značajna razlika izračunali smo i veličinu efekta, Cohenov „d“.

Veličina efekta se određuje 0,10- mala, 0,50-umjerena, 0,80- velika, 1,30- vrlo velika.

**Tablica 4.** Deskriptivna statistika skupine bez ortoze

PARAMETRI	M	N	SD
Sistolčki tlak prije	123,10	10	41,019
Sistolčki tlak poslije	156,30	10	15,656
Dijastolički tlak prije	94,00	10	8,654
Dijastolički tlak poslije	106,60	10	6,518
Puls prije	66,40	10	4,452
Puls poslije	77,20	10	5,266
SPO2 prije	97,60	10	,699
SPO2 poslije	92,10	10	2,885
Spirometrija prije	3785,00	10	657,457
Spirometrija poslije	3650,00	10	638,575

N-broj sudionika, M-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija

**Tablica 5.** t-test skupina bez ortoze

PARAMETRI	t	df	p	d
Sistolčki tlak	-2,318	9	,046*	0,10
Dijastolički tlak	-5,220	9	,01**	1,37
Puls	-5,301	9	,01**	1,20
SPO2	7,492	9	,01**	0,26
Spirometrija	6,821	9	,01**	0,0002

\*p<0,05, \*\*p<0,01, t-vrijednost testa, df-stupnjevi slobode, p-vjerojatnost, d- Cohenov d

**Tablica 6.** Deskriptivna statistika skupine sa ortozom

	M	N	SD
Sistolčki tlak prije	136,80	10	11,134
Sistolčki tlak poslije	147,00	10	13,106
Dijastolički tlak prije	94,30	10	6,750
Dijastolički tlak poslije	100,50	10	5,359
Puls prije	65,60	10	3,921
Puls poslije	71,60	10	5,797
SPO2 prije	97,60	10	,699
SPO2 poslije	93,90	10	2,558
Spirometrija prije	3404,00	10	1171,013
Spirometrija poslije	3795,00	10	558,495

N-broj sudionika, M-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija

**Tablica 7.** t-test skupina sa ortozom

PARAMETRI	t	df	p	d
Sistolčki tlak	-4,409	9	,002**	1,11
Dijastolički tlak	-3,128	9	,012*	0,10
Puls prije	-3,034	9	,014*	0,12
SPO2	6,011	9	,000**	0,19
Spirometrija	-,985	9	,350	/

\*p<0,05, \*\*p<0,01, t-vrijednost testa, df-stupnjevi slobode, p-vjerojatnost, d- Cohenov d

## Rasprava

Iako najčešće propisivana pomagla za hod, OGS rijetko su predmet kliničkih studija. Malim brojem ispitivanja o efikasnosti primjene ortoza nemoguće je postaviti temelje dobre kliničke prakse u sveobuhvatnoj rehabilitaciji bolesnika s hemiparezom. Nedostatak je dokaza koji bi potvrdili pretpostavke (12) o pro i kontra primjeni OGS, stoga smo ovim kratkim ispitivanjem željeli dati svoj doprinos u stvaranju kvalitetnih smjernica i opcija u ponovnom uspostavljanju mobilnosti sa što manjim utroškom energije kod osoba s hemiparezom donjih ekstremiteta.

Rezultati analize varijance (Tablica 3.) pokazuju značajne razlike u nekoliko pokazatelja između skupine sa ortozom i bez ortoze. Dijastolički tlak i puls su značajno viši kod grupe bez ortoze. Zamor je značajno veći kod skupine bez ortoze, dok su pređeni metri značajno veći kod skupine sa ortozom. Razlika među grupama nema za sistolički tlak, SPO2 i spirometriju.

Iz tablice t-testa (Tablica 5.) vidljive su značajne razlike u svim pokazateljima. Veličina efekta graniči ili je vrlo velika za dijastolički tlak i puls, dok je za SPO2 umjerena, a za sistolički tlak mala. Ovakvi rezultati su očekivani jer se odnose na skupinu bez ortoze gdje smo i očekivali veću energetske potrošnje. Kao i u prethodnom slučaju značajne statističke razlike nađene su kod svih pokazatelja osim kod spirometrije (Tablica 7.). Ono što je zanimljivo su veličine efekta, naime, osim vrlo velikog efekta kod sistoličkog tlaka, drugi pokazatelji imaju male do umjerene efekte. Ovo je očekivano obzirom da se radi o skupini sa ortozom za koju je i pretpostavljeno i da će imati manju energetske potrošnje.

Izvorni hrvatski tekst: Performanse u funkcionalnim testovima hoda ovise o faktorima koji uključuju; motivaciju, respiratorne i neuromuskularne funkcije te snagu perifernog mišićja (22). U ovom istraživanju, radi se o bolesnicima s hemiparezom gdje svi gore navedeni faktori imaju utjecaj u izvođenju funkcionalnog 6-minutnog testa hoda. RPE (Borgova skala), zajedno s prijednom udaljenosti može predstavljati indikator za toleranciju fizičke aktivnosti individue (22). U hodu bez ortoza ispitanici prelaze manju udaljenost s većim uložnim naporom nego s ortozom. Potrošnja energije u hodu kod pacijenata nakon moždanog udara izrazito ovisi o snazi mišića donjih ekstremiteta i u izrazito značajnoj je korelaciji sa ishodom 6-minutnog testa hoda (2). Uz navedene faktore koji otežavaju hod kod ove populacije, oni koji se konkretno tiču same tehničke izvedbe hoda mogu elevirati osjećaj napora (22), ali isto tako ga i smanjiti ukoliko se djeluje na iste, što je ovom slučaju nađeno u rezultatima RPE-a prilikom hoda s OGS. OGS mogu poboljšati kinematiku gležnja i koljena, kinetiku i potrošnju energije u hodu kod bolesnika nakon moždanog udara (36). Mjereni parametri upućuju na status energetske potrošnje prilikom hoda, a na njihovo kretanje ima utjecaj primjene ortoza. U prilog tome govore veličine efekata nađenih u skupini sa ortozom (Tablica 7.). Očekivanja ove studije, i završne rezultate potvrđuju dokazi iz oskudne ali vrijedne literature. Značajno smanjenje od 9,8% u potrošnji energije nađeno je

kod ispitanika prilikom hoda s OGS (3). U 20 ispitivanja koja su uključivala 314 ispitanika, nađen je pozitivan efekt OGS na smanjenje energetske potrošnje ( $p=0.004$ ) (36). Jedno je istraživanje koje je moguće uže prema promatranim parametrima (tlak, potrošnja kisika, puls, RPR, RPE,... kroz 6-minutni test hoda) porediti s ovim, no ne u potpunosti s obzirom na broj ispitanika ( $n=15$ ) i tehnološki različit način mjerenja parametara. Rezultati prikazuju da korištenje OGS može poboljšati aerobni kapacitet kod subakutnog stanja moždanog udara uz racionalizaciju energetske potrošnje i izdržljivosti u aktivnosti (37).

U budućim istraživanjima potrebno je povećati broj ispitanika, te vremenski razgraničiti period nošenja OGS, pretpostavljajući da će duža primjena imati veći učinak od momentalne.

Unatoč malom broju ispitanika, saznanja iz ovog istraživanja mogu pridonjeti budućim studijama i imaju kliničku značajnost za postavljanje temelja dobre kliničke prakse u ortotskoj opskrbi bolesnika s hemiparezom.

## Zaključak

Strukturalne i funkcionalne elemente paretičnog stopala moguće je modificirati primjenom ortoza s direktnim utjecajem na obrazac hoda. Poboljšani obrazac hoda predstavlja važan faktor u kvaliteti i kvantiteti aktivnosti osoba s hemiparezom na donjim ekstremitetima. OGS omogućuju veću mobilnost uz manji zamor i racionalniju potrošnju energije tijekom aktivnosti. Ortoze za gležanj i stopalo (OGS) eksterno su aplicirana mehanička pomagala s namjenom kontrole položaja i kretanja zgloba, kompenzacije slabosti muskulature te korekcije deformiteta.

## Literatura

1. Fatone S. Stroke: The evidence for orthotic treatment. *Lower Extremity Magazine*. 2009;22-36.
2. Pradon D, Roche N, Enette L, Zory R. Relationship between lower limb muscle strength and 6-minute walk test performance in stroke patients. *J Rehabil Med*. 2013;45:105-108.
3. Bergman DJ, Harlaar J, Meskers CG, de Groot V. Spring-like Ankle Foot Orthoses reduce the energy cost of walking by taking over ankle work. *Gait Posture*. 2012;35:148-153.
4. Wong M, Wong D, Wong A. A Review of Ankle Foot Orthotic Interventions for Patients with Stroke. *The Internet Journal of Rehabilitation*. 2009;1. <http://ispub.com/IJRE/1/1/12933>. Datum pristupanja internetskoj stranici: 04.07.2016.
5. Hampton A, Farris D, Sawicki GS. Mechanics and energetics of post-stroke walking towards a muscle-level understanding. [https://www.bme.ncsu.edu/labs/hpl/Hamptonetal\\_ASB2011.pdf](https://www.bme.ncsu.edu/labs/hpl/Hamptonetal_ASB2011.pdf). Datum pristupanja internetskoj stranici: 04.07.2016.
6. Detrembleur C et al. Energy cost, mechanical work, and efficiency of hemiparetic walking. *Gait Posture*. 2003;18:47-55.
7. Jonkers I et al. Capacity to increase walking speed is limited by impaired hip and ankle power generation in lower functioning persons post-stroke. *Gait Posture*. 2009;29:129-137.
8. Bohannon RW, Horton MG, Wikholm JB. Importance of four variables of walking to patients with stroke. *Int J Rehabil Res*. 1991;14:246-250.
9. Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effect of intensity of rehabilitation after stroke - a research synthesis. *Stroke*. 1997;27:1550-1556.
10. Kuan TS, Tsou JY, Su FC. Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990;80:777-784.

11. Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. *Disabil Rehabil.* 2001;23:253-262.
12. Buurke JH, Hermens HJ, Erren Wolters CV, Nene AV. The effect of walking aids on muscle activation patterns during walking in stroke patients. *Gait Posture.* 2005;22(2):164-70.
13. Fatone S, Campbell J. Evidence note: The Use of Ankle Foot Orthoses in the Management of Stroke. 2008;1.
14. International Organization for Standardization, ISO 8549-1:1989 Prosthetics and Orthotics – Vocabulary. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland. 1989.
15. Michael JW. Lower limb orthoses. U: Hsu J, Michael J, Fisk. *AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices.* Mosby Elsevier. 2008:345-355.
16. Zissimopoulos A, Fatone S, Gard S. Effect of Ankle-foot orthoses on mediolateral foot-placement ability during post-stroke gait. *Prosthetics and Orthotics International.* 2015;5:372-379.
17. Leung J, Moseley A. Impact of ankle-foot orthoses on gait and leg muscle activity in adults with hemiplegia: systematic literature review. *Phys Ther.* 2003;89:39-55.
18. Condie E, Campbell J, Martina J, eds. Report of a consensus conference on the orthotic management of stroke patients. International Society for Prosthetics and Orthotics: Copenhagen, Denmark. 2004:55-63.
19. Kovač I, Lončarić I, Horvat K, Kauk L, Flegar B, Palavra H. Izbor Ankle Foot ortoze kod bolesnika s parezom stopala u kliničkoj praksi. *Knjiga simpozija. ISPO Croatia.* 2014.
20. Yamamoto S et al. Comparative study of mechanical characteristics of plastic AFOs. *JRO.* 1993;5(2):59-67.
21. Yamamoto S et al. Quantification of the effect of dorsi/plantarflexibility of ankle foot orthoses on hemiplegic gait: A preliminary report. *JPO.* 1993;5(2):88-95.
22. Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, Kim MC, Hepburn KE. Functional Walk Tests in individuals With Stroke: Relation to Perceived Exertion and Myocardial Exertion. *Stroke.* 2002;33:756-761.
23. Brezinski WA. Blood Pressure. In: *Clinical Methods: The History, Physical and Laboratory Examinations.* 3rd edition. 1990.
24. American Heart Association. All about Heart rateORG/Conditions/More/MyHeartandStrokeNews/All-About-Heart-Rate-Pulse\_UCM\_438850\_Article.jsp#mainContent. Datum pristupanja internetskoj stranici: 29.07.2016.
25. Roffe C, Sills S, Wilde K, Crome P. Effect of Hemiparetic Stroke one Pulse Oximetry Readings on the Affected side. *Stroke.* 2001;32:1808-1810.
26. Czaplinski A, Yen AA, Appel SH. Forced vital capacity (FVC) as an indicator of survival and disease progression in an ALS clinic population. *Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2066;77(3):390-392.
27. Borg GA. Physiophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-381.
28. Brooks GA, Fahey TD, White TP. *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications.* Mountain View, Mayfield Publishing. 1996.
29. Tikhonoff V, et al. Blood pressure as a prognostic factor after acute stroke. *Lancet Neurol.* 2009;8(10):938-948.
30. Dewar R, Sykes D, Mulkerrin E, Nicklason F, Thomas D, Seymour R. The effect of hemiplegia on blood pressure measurement in the elderly. *Postgrad Med J.* 1992;68:888-891.
31. Dosinas A, Vaitkunas M, Daunoras J. Measurement of Human Physiological Parameters in the Systems of Active Clothing and Wearable Technologies. *Electronics and electrical engineering: Medicine Technology.* 2006;7(71):77-82.
32. Hanning CD, Alexander Williams JM. Pulse oximetry: a practical review. *BMJ.* 1995;311:367-370.
33. Dawes HN, Barker KL, Cockburn J, Roach N, Scott O, Wade D. Borg's rating of perceived exertion scales: do the verbal anchors mean the same for different clinical groups? *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(5):912-6.
34. Roelands B, de Koning J, Foster C, Hetinga F, Meeusen R. Neurophysiological determinants of theoretical concepts and mechanisms involved in pacing. *Sports Med.* 2013;43(5):301-311.
35. Vučetić V, Neljak B. Procjena subjektivnog osjećaja opterećenja učesnika na satu tjelesne i zdravstvene kulture. *Zbornik radova; ljetna škola kineziologa.* [http://www.hrks.hr/skole/12\\_ljetna\\_skola/75-Vucetic.pdf](http://www.hrks.hr/skole/12_ljetna_skola/75-Vucetic.pdf). Datum pristupanja internetskoj stranici: 20.07.2016.
36. Tyson SF, Sadeghi-Demneh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Clin Rehabil.* 2013;27(10):879-91.
37. Hyun WC, Kim BR, Han EY, Kim SM. Use of an Ankle-Foot Orthosis Improves Aerobic Capacity in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *PM&R.* 2015;7(3):264-269.

# SAMOPERCEPCIJA OSOBA S AMPUTACIJOM DONJIH EKSTREMITETA

MAJA TOMAŠEVIĆ, bacc. physioth.; VEDRAN RUŽIĆ, bacc. physioth.;  
MIRO DRAGOVIĆ, bacc. physioth.; DAMIR GLUHAK, bacc. physioth.;  
NEDJELJKO BEG, bacc. physioth.

Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala, KBC Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Cilj rada je prikazati funkcionalnu samopercepciju osoba s amputacijom donjih ekstremiteta u korelaciji s estetskim doživljajem kozmetike proteze.

**MATERIJALI I METODE:** U razdoblju od travnja 2015. do travnja 2016. godine provedena je studija na 60. bolesnika Kliničkog zavoda za rehabilitaciju i ortopedska pomagala, KBC Zagreb. Ispitanici uključeni u studiju, kronološke dobi 54 do 82 godine, opskrbljeni su primarno i sekundarno, transtibijalnom (TT) i transfemuralnom (TF) protezom. Kao instrument procjene korišten je Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales-Revised. Podatci su statistički obrađeni i analizirani korištenjem t-testa te Pearson korelacije.

**REZULTATI:** Razlika u zadovoljstvu protezom kod osoba s TT i TF protezom nije statistički značajna. Prema provjeri značajnosti i vrijednosti t-testa postoji značajno veća razina zadovoljstva TT protezom ( $t=5.8283$ ) kao i TF protezom ( $t=13.1222$ ) kod sekundarne protetičke opskrbe.

**ZAKLJUČAK:** Amputacija može imati značajan psihološki utjecaj na samopercepciju. Glavni razlozi niže razine zadovoljstva estetikom proteze kod primarne opskrbe su voluminozan bataljak, loše saniran bataljak, prisutnost kontraktura i posturanih promjena uslijed inaktiviteta, te još nedovoljno iskustvo u privikavanju, savladavanju i integriranju u aktivnosti dnevnog života. Funkcionalna samopercepcija osoba s amputacijom donjih ekstremiteta u korelaciji je s estetskim doživljajem kozmetike proteze.

**KLJUČNE RIJEČI:** samopercepcija, amputacija, proteza, donji ekstremiteti

## SELF-PERCEPTION OF PERSONS WITH LOWER LIMB AMPUTATION

Clinical Institute for Rehabilitation and Orthopaedic Aids,  
University Hospital Centre Zagreb Zagreb

**INTRODUCTION:** The aim of this study is to present the functional self-perception of people with lower limb amputation correlated with the aesthetic experience of cosmetic prosthesis.

**MATERIALS AND METHODS:** In the period from april 2015 to april 2016. the study was performed on 60 patients of the Clinical Institute for Rehabilitation and Orthopaedic Aids, KBC Zagreb. The subjects included in the study, chronological age 54-82 years, were supplied the primary and secondary, with transtibial (TT) and transfemural (TF) prosthesis. The Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales-Revised was used as an instrument of assessment. The data were processed and statistically analyzed using t-test and Pearson correlation.

**RESULTS:** The difference in satisfaction with prosthesis in patients with TT and TF prosthesis is not statistically significant. According to verify the significance and value of t-test there are significantly higher levels of satisfaction with TT prosthesis ( $t=5.8283$ ) and TF prosthesis ( $t=13.1222$ ) in secondary prosthetic supply.

**CONCLUSION:** Amputation can have a significant psychological impact on self-perception and body image. The main reasons for the lower levels of satisfaction with aesthetics of prosthesis in primary supply are voluminous stump, badly repaired stump, presence of contractures and posturanih changes due to non-use, and yet insufficient experience to adapt, overcome and integrating iprosthesis into the activities of daily living. Functional self-perception of people with lower limb amputation is correlated with the aesthetic experience of cosmetic prosthesis.

**KEY WORDS:** selfperception, amputation, prosthesis, lower limb

## Uvod

Međunarodnu klasifikaciju funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja, poznatu kao MKF klasifikacija, izradila je i publicirala Svjetska zdravstvena organizacija – SZO (engl. World – Health Organisation – WHO) 2001. godine za primjenu pri raznim aspektima zdravlja(1). Funkcioniranje obuhvaća sve tjelesne funkcije, aktivnosti i sudjelovanje, dok je onesposobljenost/invaliditet krovni pojam za

oštećenja, ograničenja aktivnosti ili ograničenja u sudjelovanju. Tu su još i čimbenici okoliša koji su u interakciji sa svim tim komponentama.

Prema MKF-u amputacija je promjena u strukturi tijela koja uključuje oštećenje tjelesnih funkcija, ograničenje aktivnosti i restrikciju participacije te utjecaj kontekstualnih čimbenika(2). Tjelesne funkcije su definirane kao fiziološke funkcije tijela (uključene su i psihološke funkcije), a tjelesne strukture su definirane kao anatomske dijelovi tijela, kao što su organi, udovi i druge komponente. Najčešća oštećenja tjelesnih funkcija nakon amputacije odnose se na mišićnu snagu, ROM, balans, kinematiku hoda, bol i probleme s kožom. Aktivnost se definira kao mogućnost izvođenja određenog zadatka, a sudjelovanje podrazumijeva uključivanje pojedinca u pojedine životne situacije. Ograničenje aktivnosti odnosi se na mobilnost i ADŽ, a restrikcija participacije su problemi koje pojedinac može imati pri uključivanju u neke životne situacije, seksualnost te ponovno zaposlenje nakon amputacije. Kontekstualni čimbenici obuhvaćaju čimbenike okoliša i osobne čimbenike. Okolišni čimbenici su fizičko i društveno okruženje te mišljenje okoline u kojoj osobe žive i djeluju. Osobni čimbenici se odnose na osobni život pojedinca i uključuju spol, dob i posebne životne navike(3).

Uspješna opskrba protezom donjeg ekstremiteta osigurava adekvatnu funkcionalnost ali i osjećaj cjelovitosti kroz estetski nadomjestak. Proteza kao medicinski proizvod ima snažnu emocionalnu komponentu, tako da povijest protetike nije samo znanstvena povijest. Najraniji primjer proteze načinjene od kombinacije drveta i kože je pronađen u Egiptu 950-710 godine pr.K., a nadomjestio je palac osobi ženskog spola, plemkinji. U to doba nosile su se tradicionalne egipatske sandale što je dokaz važnosti funkcije identiteta(4). Danas je uzbudljiv trenutak u povijest protetike. To je vrijeme istovremenog napretka na estetskom i funkcionalnom planu. Cilj rada je prikazati funkcionalnu samopercepciju osoba s amputacijom donjih ekstremiteta u korelaciji s estetskim doživljajem kozmetike proteze.

U literaturi je objavljeno nekoliko studija s područja istraživanja samopercepcije nakon amputacije.

Psiholozi navode izraz body image, koji se odnosi na percepciju o vlastitom tijelu i izgledu, kao i misli, osjećaje i reakcije vezane uz izgled(5). Svaka osoba ima idealiziranu sliku tijela, koju koristi kao mjerilo o svom tijelu(6). Promjena individualne slike tijela predstavlja niz emocionalnih, perceptivnih i psiholoških reakcija. Amputacija može dovesti do dugoročnog poremećaja u doživljaju tijela pojedinca(7). U literaturi se navodi sedam ljudskih potreba osoba s amputacijom ekstremiteta: fizička funkcija s protezom, vizualno i auditivno prihvaćanje proteze, udobnost, potrošnje energije u korištenju proteze, postignuća u različitim aktivnostima s protezom, ekonomska sigurnost te status i poštivanje u društvu(8). Samopercepcija tijela osobe s amputacijom donjih ekstremiteta i percipirana stigma su važni prediktori psihosocijalne prilagodbe na amputaciju(9).

## Materijali i metode

U razdoblju od travnja 2015. do travnja 2016. godine provedena je studija na 60. bolesnika Kliničkog zavoda za rehabilitaciju i ortopedsku pomagala, KBC Zagreb. Ispitanici uključeni u studiju su 24 (40%) žene i 36 (60%) muškaraca, srednje kronološke dobi 69,1 godina (od 54 do 82 godine). Amputacija je uslijedila kao posljedica bolesti, diabetesa mellitusa i/ili cirkulatorne insuficijencije te su opskrbljeni primarno i sekundarno, transtibijalnom(TT) i transfemuralnom(TF) protezom. Kao instrument procjene korišten je Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales-Revised(10), multidimenzionalni instrument procjene psihosocijalnih procesa uključenih u prilagodbu na amputaciju i protezu. Procjena uključuje 4. područja:

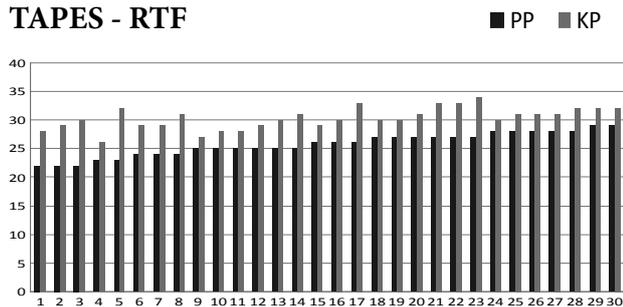
- psihosocijalna prilagodba ( opća, socijalna i prilagodba na ograničenje),
- ograničenje aktivnosti,
- zadovoljstvo protezom ( funkcionalno, estetsko ),
- postojanje fantomskog osjeta i boli te ostalih medicinskih stanja(11).

Provodi se procjena funkcionalnog i estetskog zadovoljstva protezom, koje uključuje treće područje TAPES-R instrumenta. Ocjene su numerirane kao 1-nezadovoljan, 2-zadovoljan i 3-vrlo zadovoljan. Zadovoljstvo izgledom proteze kategorizirano je kroz zadovoljstvo bojom, oblikom, izgledom, težinom, korisnosti, pouzdanosti, pristajanjem i udobnosti proteze te uključuje i numeričku skalu zadovoljstva protezom od 0-10. Prilikom primarne protetičke opskrbe, prva procjena provodi se na fizioterapijskom edukacijskom sastanku prije otpusta pacijenta. Trajanje primarne protetičke rehabilitacije u prosjeku je četiri do šest tjedana. Druga procjena, prilikom sekundarne protetičke opskrbe također se provodi na fizioterapijskom edukacijskom sastanku prije otpusta pacijenta. Očekivano trajanje sekundarne protetičke rehabilitacije je deset dana do dva tjedna, ukoliko nije komplicirano pridruženim komorbiditetom. Vrijeme proteklo od primarne do sekundarne rehabilitacije je šest mjeseci do godinu dana.

Podatci su statistički obrađeni i analizirani korištenjem t-testa te Pearson korelacije. Cilj istraživanja je definirati odnos i razliku između zadovoljstva kozmetikom kod TT i TF proteze te evidentirati razliku između zadovoljstva kozmetikom kod primarne i sekundarne opskrbe TT i TF protezom.

## Rezultati

### TAPES - RTF



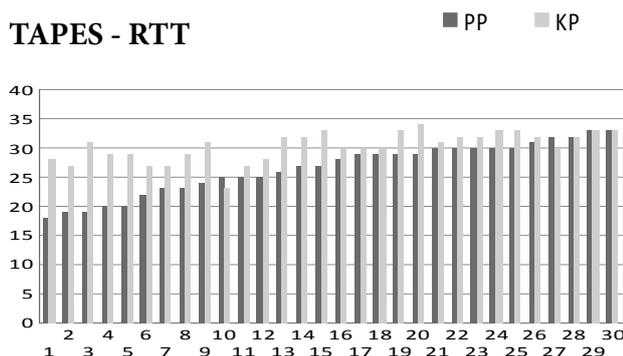
**Slika 1:** TAPES-R kod osoba s TF protezom prilikom primarne(PP) i sekundarne opskrbe(KP)

Rezultati TAPES-R-a kod osoba s TF protezom prilikom primarne i sekundarne opskrbe prikazani su na slici 1. Rezultati dobiveni nakon primarne protetičke opskrbe kategorizirani su u nivo srednje razine zadovoljstva kozmetikom proteze dok su rezultati dobiveni nakon sekundarne protetičke opskrbe kategorizirani u nivo visoke razine zadovoljstva. Prosječna ocjena razine zadovoljstva kod primarne opskrbe TF protezom (srednja vrijednost 25.7, SD 2.08) je statistički značajno manja nego kod sekundarne opskrbe TF protezom (srednja vrijednost 30.3, SD 1.9;  $p < 0.0001$ ).

Rezultati TAPES-R-a kod osoba s TT protezom prilikom primarne i sekundarne opskrbe prikazani su na slici 2. Razina zadovoljstva TT protezom nakon primarne i sekundarne protetičke opskrbe navedena je kao na slici 1. Prosječna ocjena razine zadovoljstva kod primarne opskrbe TT protezom (srednja vrijednost 26.6, SD 4.48) je statistički značajno manja nego kod sekundarne opskrbe TT protezom (srednja vrijednost 30.37, SD 2.55;  $p < 0.0001$ ).

Dva TAPES-R rezultata kod osoba s TF protezom značajno koreliraju između sebe ( $r = 0.54$ ); dva TAPES-R rezultata kod osoba s TT protezom također značajno koreliraju između sebe ( $r = 0.61$ ). Razlika između rezultata zadovoljstva protezom prilikom primarne i rezultata prilikom sekundarne opskrbe TF protezom neznatno do slabo značajno korelira s razlikom između rezultata zadovoljstva protezom prilikom primarne i rezultata prilikom sekundarne opskrbe TT protezom ( $r = 0.22$ ).

### TAPES - RTT



**Slika 2:** TAPES-R kod osoba s TT protezom prilikom primarne(PP) i sekundarne opskrbe(KP)

## Rasprava

Protetička opskrba, upotreba, funkcija i zadovoljstvo najvažniji su ciljevi protetičke rehabilitacije. U istraživanje su uključeni samo pacijenti s amputacijom donjih ekstremiteta nastalom kao posljedicom sekundarne periferne vaskularne bolesti i / ili dijabetesa. Ishod protetičke rehabilitacije pacijenata uključenih u istraživanje definiran je kao uspješan, postignuta je samostalnost ili potreba za minimalnom pomoći u navlačenju proteze. Vrijeme nošenja proteze je primarno u prosjeku četiri sata, a sekundarno u prosjeku sedam sati. Uključivanje terapijskog vikenda s protezom tijekom rehabilitacije značajno je za pozitivnu samopercepciju, prihvaćanje proteze i poticanje interakcije s okolinom. Visoka razina socijalnog prihvaćanja i potpore povezana je s boljim prihvaćanjem proteze(12). Razina zadovoljstva bataljkom u smislu kirurške obrade, postojanja fantomskih bolova i ostalih senzacija također treba biti važan aspekt u procjeni. Glavni razlozi niže razine zadovoljstva estetikom proteze kod primarne opskrbe su voluminozan bataljak, loše saniran bataljak, prisutnost kontraktura i posturanih promjena uslijed inaktiviteta, te još nedovoljno iskustvo u privikavanju, savladavanju i integriranju u aktivnosti dnevnog života. Kao važnije značajke kozmetike navode se izgled kozmetike proteze u području protetske koljene jedinice s pokretnim zglobovom i zvukovi koje ono proizvodi. Neki autori smatraju da je oblik proteze, boja, izdržljivost i izgled ispod odjeće važniji ženama nego muškarcima, a izdržljivost kozmetike, slobodno pokretna koljena jedinica i izgled ispod odjeće važniji osobama s TF amputacijom i aktivnijim osobama nego osobama čije je kretanje ograničeno na unutarnji prostor. U literaturi nema statistički potkrijepljenih studija koje bi podržale spomenute hipoteze(13). U literaturi se navodi da kozmetiku proteze češće koriste žene u odnosu na muškarce, osobe s TT protezom u odnosu na osobe s TF protezom i osobe s nižim stupnjem funkcionalnosti s protezom u odnosu na vrlo aktivne osobe s visokim stupnjem funkcionalnosti s protezom. Nije nađena statistički značajna razlika u korištenju proteze između spolova, različitih razina amputacije i razine funkcionalnosti. Također nije nađen statistički značajan dokaz da je trajnost mekane kozmetičke spužve kraća od trajnosti čvrste kozmetičke spužve kao i da je trajnost kozmetičke spužve povezana s razinom funkcionalnosti s protezom(14). Podatci iz nekih studija ukazuju da se važnost funkcionalnog aspekta proteze kod muškaraca odnosi na mogućnost nastavljanja pružanja financijske skrbi za svoju obitelj, te omogućavanje fizički zahtjevnijih aktivnosti. Kod žena su estetski aspekti važniji zbog održavanja osjećaja ženstvenosti te mogućnosti nastavka nošenja ženske odjeće (suknje, haljine, visoke pete). Međutim, u tom istraživanju, funkcionalno zadovoljstvo protezom je također povezano s pozitivnom samopercepcijom u žena(15). Zadovoljstvo protezom predstavlja kritični faktor u korištenju proteze. Međuodnos razine korištenja proteze i negativne samopercepcije je najbolji

pokazatelj zadovoljstva protezom osoba s amputacijom donjih ekstremiteta(16). Rezultati istraživanja u literaturi podupiru hipotezu da postoji odnos između samopercepcije tijela osoba s amputacijom donjih ekstremiteta i njihovog psihosocijalnog blagostanja. Samopercepcija tijela i zadovoljstvo životom značajno koreliraju, što upućuje na to da što se negativnije osoba osjeća oko svog tijela, manje je zadovoljstvo životom(17).

## Zaključak

Amputacija može imati značajan psihološki utjecaj na samopercepciju. Rezultati TAPES-R procjene detektiraju razinu psihosocijalne prilagodbe, ograničenja aktivnosti, zadovoljstva protezom te postojanja fantomskog osjeta i boli te ostalih medicinskih stanja. TAPES-R je korišten u ovom istraživanju za procjenu zadovoljstva protezom u aspektima estetskog zadovoljstva, zadovoljstva težine i funkcionalnog zadovoljstva. Rezultati dobiveni nakon primarne protetičke opskrbe TF i TT protezom kategorizirani su u nivo srednje razine zadovoljstva kozmetikom proteze dok su rezultati dobiveni nakon sekundarne protetičke opskrbe kategorizirani u nivo visoke razine zadovoljstva. Razlika u zadovoljstvu TF i TT protezom nije statistički značajna, dok je izrazito statistički značajnije zadovoljstvo TF i TT protezom kod sekundarne protetičke opskrbe u odnosu na primarnu opskrbu. Glavni razlozi niže razine zadovoljstva estetikom proteze kod primarne opskrbe su voluminozan bataljak, loše saniran bataljak, prisutnost kontrakture i posturanih promjena uslijed inaktiviteta, te još nedovoljno iskustvo u privikavanju, savladavanju i integriranju u aktivnosti dnevnog života. Funkcionalna samopercepcija osoba s amputacijom donjih ekstremiteta u korelaciji je s estetskim doživljajem kozmetike proteze.

## Literatura

1. World Health Organisation. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: WHO; 2001.
2. Burger H. : Functioning of persons following lower limb amputation – patients' perspective: *medicina fluminensis* 2012;48(4);471-479
3. Svjetska zdravstvena organizacija. Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja: MKF. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Zagreb: Medicinska naklada; 2010,10.
4. Marshall J.: The history of prosthetics; 2015, unyc.com, 18.9.2015.
5. Cash TF. Transcripts of the audiotapes. Body-image therapy: a program for self-directed change. New York: Guilford, 1991.
6. Kolb LC. Disturbances in body image. In: Arieti S, ed., *American Handbook of Psychiatry*. New York: Basic Books, 1959;1:749-769.
7. Kolb LC. Disturbances in body image. In: Arieti S, Reiser MF, eds. *American Handbook of Psychiatry*. New York: Basic Books 1975;4:810-837.
8. Fishman S. Amputee needs, frustrations and behavior. *Rehab Lit* 1959;20:322-329.
9. Rybarczyk, B.D., Nyenhuis, D.L., Nicholas, J.J., Cash, S.M. and Kaiser, J. (1995) Body image, perceived social stigma, and the prediction of psychosocial adjustment to leg amputation. *Rehabilitation Psychology*, 40(2), 95-110.
10. [psychoprosthetics.ie/assets/TAPES\\_2011\\_Sept\\_2011.pdf](http://psychoprosthetics.ie/assets/TAPES_2011_Sept_2011.pdf), 16.2.2015.
11. [psychoprosthetics.ie/tapes-r/](http://psychoprosthetics.ie/tapes-r/), 16.2.2015.
12. Raichle KA, Hanley MA, Molton I, Kadel NJ, Campbell K, Phelps E, Ehde D, Smith DG. Prosthesis use in persons with lower- and upper-limb amputation. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(7):961–972.
13. Gallagher P, MacLachlan M. Development and psychometric evaluation of the trinity amputation and prosthesis experience scales (TAPES). *Rehabil Psychol* 2000; 45:130–154.
14. Nicola Cairns, Kevin Murray, Jonathan Corner, Angus McFadyen. Satisfaction with cosmesis and priorities for cosmesis design reported by lower limb amputees in the United Kingdom. *Prosthetics and Orthotics International* 2014;38(6):467–473.
15. Murray, C.D, Fox, J. Body image and prosthesis satisfaction in the lower limb amputee. *Disability and Rehabilitation*, 2002;24(17):925-931.
16. Hebert R, Desrosiers J, Bilodeau S. Questionnaire sur la satisfaction des personnes amputées du membre inférieur face à leur prothèse: Développement et validation. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 1999;66(1):23-32.
17. Breakey, James W. Body Image: The Lower-Limb Amputee. *JPO Journal of Prosthetics & Orthotics*, 1997;9(2):58-66.

# ARHIVIRANJE MEDICINSKIH SLIKA U DIGITALNOME OBLIKU

GILBERT HOFMANN, mag. physioth<sup>1</sup>, izv. prof. dr. sc. HRVOJE STANČIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lječilište Veli Lošinj, Podjavori 27, Veli Lošinj, gilbert@net.hr

<sup>2</sup> Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ivana Lučića 3. Zagreb,

## Sažetak

**UVOD:** Ubrzani razvoj računalne tehnologije i mrežne komunikacije udaljenih računala, utječe na metode očuvanja elektroničkih dokumenata. Javlja se opasnost da gradivo postane nepouzđano, da izgubi autentičnost u potpunosti ili na pojedinim svojim razinama.

**RAZRADA TEME.** Razvoj dijagnostičkih slikovnih pretraga (RTG, CT, MRI ili ultrazvuk) izrazito je unaprijedio dijagnostiku, što je pridonijelo uspješnijoj terapiji i značajno boljoj prognozi kod niza bolesti i patoloških stanja. Svaki od ovih dijagnostičkih modaliteta ima svoje mjesto u algoritmu slikovnih metoda, i to pri postavljanju dijagnoze, lokalizaciji te procjeni proširenosti patološkog procesa. Cilj ovog rada jest prikazati metodologiju dugotrajnog očuvanja medicinskih slika u zdravstvenim ustanovama uz suvremene DICOM standarde i PACS sustave za arhiviranje slikovnih dokumenata u zdravstvu.

**ZAKLJUČAK:** Uspostavljanje sustava za digitalno očuvanje medicinskih slika zahtijeva velike promjene unutar zdravstvenih ustanova: analizu poslovnih procesa, cjeloživotnu edukaciju kadrova te osiguranje financijskih sredstva za održavanje i poboljšanja sustava koja moraju pratiti razvoj informacijske tehnologije.

**KLJUČNE RIJEČI:** očuvanje medicinske dokumentacije, medicinske slike, DICOM standardi, radiološki informacijski sustavi

## ARCHIVING OF MEDICAL IMAGES IN THE DIGITAL FORMAT

1. Health Resort Veli Lošinj, Podjavori 27, Veli Lošinj, Croatia
2. Department of Information and Communication Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb, Ivana Lučića 3. Zagreb, Croatia

## Abstract

**INTRODUCTION:** The rapid development of computer technology and network communication of remote computers, affects the methods of preservation of electronic documents. There is a danger that the material becomes unreliable, losing authenticity completely or at some of its levels.

**SUBJECT TOPICS:** The development of diagnostic imaging (X-ray, CT, MRI or ultrasound) highly improved diagnostics, which led to more successful therapy and significantly improved prognoses in a number of diseases and pathological conditions. Each of these diagnostic modalities has its place in the algorithm of imaging, both in the diagnostics and localization as well as the assessment of the extent of a pathological process. The aim of this article is to describe the methodology of long-term preservation of medical images in medical facilities with modern DICOM standards and PACS systems for archiving image documents in health care institutions.

**CONCLUSION:** The establishment of systems for digital preservation of medical images requires major changes within medical institutions: analysis of business processes, continuous education of personnel, and securing the necessary financial resources for maintaining and improving the system, which ought to follow the development of information technology.

**KEY WORDS:** preservation of medical records, medical images, DICOM standards, radiology information system

## Uvod

Ubrzani razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija, stalni razvoj računalne tehnologije i mrežne komunikacije udaljenih računala, utječe na metode očuvanja elektroničkih dokumenata. Ustanovama specijaliziranim za čuvanje dokumenata poput arhiva ili tvrtkama koje svoje poslovanje obavljaju i kroz elektroničku dokumentaciju, poseban problem predstavlja arhiviranje gradiva na dulji vremenski rok. „Naime, informacijska tehnologija korištena za stvaranje gradiva vrlo brzo zastarijeva, pa mogućnost pretraživanja i pregleda gradiva postaje upitna već nakon kratkog vremena čuvanja. Dapače, javlja se opasnost da gradivo postane nepouzdan, tj. da za korisnike postane nevjerođostojno, odnosno da izgubi autentičnost u potpunosti ili na pojedinim svojim razinama.“(1)

„Informacijski objekt predstavlja bilo koje gradivo koje pruža informaciju bez obzira nalazio se on u analognom ili digitalnom (elektroničkom) obliku, pri čemu su računala samo jedna od metoda i tehnika njegove obrade. Elektronički informacijski objekt, pak, predstavlja onaj objekt koji je nastao uz pomoć informacijske tehnologije, bez obzira je li to njegov izvorni oblik ili je riječ o gradivu u klasičnom obliku koje je preneseno u elektroničku okolinu postupkom digitalizacije.“(1)

Svaki elektronički informacijski objekt može se promatrati s njegove fizičke, logičke i konceptualne razine:

**Fizička razina** predstavlja razinu zapisa elektroničkog informacijskog objekta na neki medij na osnovi jedinstvenog binarnog sustava. Postoje različiti elektronički mediji i svaki ima svoj način bilježenja zapisa. „Na različiti će se način, primjerice, bilježiti zapisi na magnetske u odnosu na optičke medije. Isto tako se na istu magnetsku traku zapisi mogu bilježiti nekomprimirano i komprimirano, dakle, fizički gledano, zgusnutije. Upravo zbog toga postoje konvencije, odnosno standardi, kojima je jedinstveno određeno kako se na koji medij zapisi bilježe i kasnije čitaju. Ti standardi su ugrađeni u uređaje za zapis na medije i predstavljaju sučelje između binarnog sustava kao sustava znakova i fizičkog medija na koji se oni bilježe.“(1) Na ovoj razini pojavljuju se problemi trajnosti medija i zapisa na njima pri čemu se postavlja pitanje trajnosti određenog medija. „Na to pitanje nije nimalo lako odgovoriti, jer na trajnost utječe kako okolina u kojoj se medij nalazi, tako i organizacijska infrastruktura (računala i programi) i ritam njezine izmjene. Znači, kad se govori o trajnosti medija, to se može odnositi i na njegovu fizičku trajnost, ali isto tako i na njegovu trajnost u smislu (ne) zastarjelosti same tehnologije i uređaja potrebnih za čitanje sadržaja koji se na njemu nalaze.“(1)

**Logička razina** određuje način na koji će sadržaj biti fizički organiziran i zapisan na određenom mediju, čime je ova razina povezana s fizičkom razinom. Na logičkoj razini objekti mogu biti jednostavno ili složeno zapisani. Tako, primjerice, kod jednostavnog zapisa neki tekstualni dokument može u cijelosti biti zapisan u PDF formatu. Kod složenih zapisa takav tekst podijeljen je u više poglavlja, a svako poglavlje može se nalaziti u zasebnom PDF dokumentu. Kod takvih složenih zapisa mora postojati poveznica koja

ista ta poglavlja čini jedinstvenom cjelinom.(1)

**Konceptualna razina** predstavlja razinu elektroničkog informacijskog objekta na kojoj se taj objekt prepoznaje kao smisljena cjelina (npr. tekst ili slika). „Konceptualna razina može biti na različite načine organizirana na logičkoj razini o čemu i ovisi njezina interpretacija. Na primjer, isti tekst može biti zabilježen kao .doc ili .pdf dokument. Stoga očuvanje elektroničkih informacijskih objekata na konceptualnoj razini mora uvažiti mogućnost postojanja više logičkih zapisa iste konceptualne realizacije. To znači da bilo koji od njih može očuvati bitna svojstva te realizacije. Tako je, primjerice, sasvim prihvatljivo da izvorni tekst u .doc dokumentu može biti realiziran i kao .pdf dokument. No, za neku bazu podataka to nikako nije prihvatljivo, jer .pdf dokument nikako ne bi mogao očuvati njezina bitna svojstva poput mogućnosti sortiranja, filtriranja i drugih. Dakle, potrebno je dopustiti mogućnost zapisa u drugačijem obliku, ali svakako primjerenom konceptualnoj realizaciji i namijenjenom korištenju.“(1)

Zdravstvene ustanove dužne su voditi medicinsku dokumentaciju i evidencije o korisnicima zdravstvenih usluga. Medicinska dokumentacija je svaki dokument koji je nastao u zdravstvenoj ustanovi i potpisan od zdravstvenog djelatnika, a po sadržaju predstavlja skup svih dokumenata u tiskanom ili elektroničkom obliku u kojima su sadržani podaci o pacijentovom zdravstvenom stanju te upute o mogućem liječenju.(2) Medicinsku dokumentaciju sačinjavaju različiti dokumenti, kao što su: otpusna pisma, liječnička uvjerenja, medicinske slike, rezultati laboratorijskih pretraga, uputnice (drugim specijalistima, laboratorijima, ustanovama) i sl. Cilj ovog rada jest prikazati metodologiju dugotrajnog očuvanja medicinskih slika u zdravstvenim ustanovama uz suvremene DICOM standarde i PACS sustave za arhiviranje slikovnih dokumenata u zdravstvu.

## STANDARDI DIGITALNIH MEDICINSKIH SLIKA

Medicinske slike prikupljaju se u određenom formatu te se pojavljuju kao datoteke (eng. files). Formati moraju biti prepoznatljivi u komunikaciji između različitih računala, zbog čega su razvijeni međunarodni DICOM (eng. Digital Imaging and Communications in Medicine) standardi za obradu i pohranjivanje medicinskih slika.(3, 4)

Paralelno s razvojem digitalne dijagnostičke tehnologije razvijen je sustav arhiviranja i slikovne komunikacije u radiologiji PACS (eng. Picture Archiving and Communication Systems) čime je ubrzan prelazak s analogne tehnike u digitalno okružje. U tu svrhu javila se potreba sažimanja velikih formata slike. „Primjerice, DICOM slika najčešće se prevodi u JPEG (eng. Joint Photographic Experts Group) format ili, pak, u TIFF (eng. Tagged Image File Format) da bi se mogla razmjenjivati putem interneta. Relativno novi, fleksibilni format slike je PNG (eng. Portable Network Graphics) koji omogućava ponavljano otvaranje, izdavanje i pohranjivanje datoteke sažimanjem bez gubitka uz mogućnost korekcije boje i svjetline.“(5)

Medicinske slike dobivene na određenom radiološkom uređaju predstavljaju ogromnu količinu podataka koje treba sistematizirati. To se ostvaruje korištenjem softverskog programa kojeg razvijaju različite informatičke tvrtke i prilagođavaju postojećem radiološkom informacijskom sustavom za pohranu slika unutar pojedine bolnice. On omogućuje pohranu slika pojedinog bolesnika koje su kasnije dostupne za usporedbu, odnosno praćenje razvoja uočenih promjena.(5) DICOM omogućuje integraciju dijagnostičkog uređaja, servera, pisača i mrežnog sučelja više različitih proizvođača u jedinstveni sustav arhiviranja i komunikacije snimaka.(6)

DICOM se razlikuje od drugih formata podataka u tome što grupira informacije u podatkovne setove. To znači da, primjerice, snimak nečije kralježnice sadrži i pacijentove identifikacijske podatke unutar snimka, tako da snimke međusobno nikad ne mogu biti pomiješane ili zamijenjene. To je slično kao kod, primjerice, JPEG formata koji može uz podatke o slici imati povezane oznake (engl. tag) koje opisuju prikaz. DICOM podatkovni objekt sastoji se od više atributa od kojih su neki: ime i prezime, identifikacijski broj pacijenta, datum snimke te podaci o broju i razmaku piksela. Jedan DICOM prikaz može imati samo jedan atribut koji opisuje broj i razmak piksela, što je za većinu primjena dovoljno. No, DICOM format može u jednom podatkovnom paketu sadržavati više slojeva omogućujući spremanje više prikaza u jedan podatkovni objekt. Zip kompresijom moguće je sažeti cijeli DICOM podatkovni objekt no to se rijetko koristi. Isti bazični format koristi se u svim aplikacijama uključujući mrežno korištenje.(6)

Nakon što je format slike stvoren, bilo od uređaja koji podržava DICOM format ili od strane programskog konvertera, on se može pohraniti u mreži u tzv. oblak (engl. cloud). Prilikom potrebe za snimkama zbog distribucije, arhiviranja ili obrade, snimke se izvlače iz računalnog oblaka putem mreže.

## SUSTAV ZA ARHIVIRANJE I PRETRAŽIVANJE MEDICINSKIH SLIKA

Svakodnevno korištenje medicinskih slika zahtijeva sustavan i pravilan pristup upravljanju takvim sadržajima na institucionalnoj razini. Životni ciklus medicinskih slika – od njihova nastanka pa sve do odlaganja u digitalni arhiv – odvija se u određenim fazama kojim je potrebno upravljati kao procesima. „Koncept digitalnog arhiva, stoga, treba promatrati kao krajnju točku započetog procesa. To znači da digitalni arhiv ne egzistira sâm, već se uvijek nalazi u okviru neke institucije i uvijek je dio procesa dugoročnog ili trajnog čuvanja elektroničkih zapisa. Proces uspostave digitalnog arhiva uvijek prolazi kroz sve faze razvoja informacijskog sustava: planiranje, analizu, oblikovanje, izradu, uvođenje u rad i održavanje.“(7) Takav digitalni arhiv trebao bi medicinsku dokumentaciju čuvati kroz dulje vrijeme (npr. uredne dijagnostičke nalaze 3-5 godina) ili trajno (npr. dijagnostičke nalaze koji ukazuju na određenu patologiju). Ubrzanim razvojem informacijskih

tehnologija u današnjoj elektroničkoj okolini nije dovoljno sačuvati medij na kojem se nalazi medicinska dokumentacija već treba takav elektronički sadržaj migrirati na nove medije (zbog potencijalne zastarjelosti tehnologije) i u nove formate zapisa (zbog potencijalne zastarjelosti programskog okruženja). „Dakle, digitalni arhivi nisu neka mjesta na koja se može odložiti zapise i više na njih ne obraćati pažnju sve dok ponovno ne budu potrebni, već su to sustavi o kojima je potrebno proaktivno brinuti.“(7)

Sustav PACS razvijen je za potrebe čuvanja, razmjene i prikazivanja digitalnih medicinskih slika s različitih dijagnostičkih uređaja.(8) U kombinaciji s postojećim računalnim tehnologijama i telekomunikacijskim mrežama PACS osigurava pravovremen i učinkovit pristup medicinskim slikama, interpretaciju, obradu, arhiviranje i prikaz snimaka.(7) Arhiviranje slike je osnovni cilj PACS sustava. S obzirom na ogromnu količinu podataka koji se generiraju u svakodnevnom radu zdravstvenih ustanova, kako u pogledu broja medicinskih slika tako i u veličini pojedinačnih snimaka, potrebno je osigurati veliki memorijski kapacitet te brzi pristup podacima kako bi se omogućio učinkovit pristup podacima. Organizacija PACS arhiva je, uobičajeno, hijerarhijskog tipa i sadrži dvije osnovne grupe podataka: trenutno aktivni podaci pohranjeni u sustavima s brzom dostupnošću – *online* sustavi koji se nazivaju i kratkotrajnim ili radnim arhivom, i pasivni podaci namijenjeni (dugo)trajnoj pohrani (engl. long-term archive). Novi i aktualni snimci čuvaju se u kratkotrajnom arhivu, na disku lokalnog računala ili poslužitelja (engl. server), dok se stariji snimci pohranjuju u udaljeni dugotrajni arhiv.(9)

PACS se razvija prema potrebama i mogućnostima određene zdravstvene ustanove.(9) Osnovne komponente PACS sustava su:

- Baza podataka s programskim rješenjem
- Oprema za prikazivanje i analizu slika
- Sustav za pohranu podataka
- Radne stanice
- Računalna mreža koja povezuje sve komponente sustava

1. **Baza podataka** ovdje predstavlja zbirku medicinskih informacija pohranjenih u računalu na sustavan način. Moderni PACS sustavi najčešće koriste mogućnosti relacijskih baza podataka koje prikazuju ukupnu količinu informacija u obliku mnogostrukih, međusobno povezanih tablica. Ako se npr. unese upit vezan uz pojedinu dijagnostičku pretragu s određenim datumom zajednički podatak unutar dvije tablice vjerojatno će biti ime i prezime pacijenta kojeg se traži. Relacijske baze podataka omogućavaju brz pristup informacijama, lagano i jednostavno pretraživanje i grupiranje podataka, kao i izmjenu podataka ukoliko se ukaže potreba.

2. **Sustav za prikaz slike.** Monitori se mogu podijeliti na portretne kojima je duža stranica ona vertikalna i na standardne ili pejzažne kojima je duža stranica ona horizontalna. U konvencionalnoj radiologiji većina radiograma se prikazuje u portretnom formatu dok se kod CT, MR, UZV i drugih metoda slike mogu prikazivati u pejzažnom formatu. Najbolje rješenje

predstavljaju monitori koji podržavaju oba načina rada, te ih je moguće prema potrebi rotirati. Bitna osobina na koju se mora obratiti pažnja je maksimalna rezolucija monitora. Monitori dolaze sa standardnim rezolucijama poput 480x640, 600x800, 748x1024, 1280x1024, 1600x1280, 2048x1356 ili 2560x2048. Konvencionalna radiologija je i u ovome slučaju najzahtjevnija s optimalnim rezolucijama od 2048x1356 i 2560x2048, dok se kod CT, MR, UZV i drugih metoda mogu upotrebljavati i monitori manjih rezolucija.

3. **Sustav za pohranu podataka** je u stvari glavni arhiv u koji se spremaju svi podaci. Digitalna radiologija zahtijeva visoku rezoluciju slike kako bi se osigurali optimalni uvjeti za interpretaciju. Takve su slike obično veličine 2000x2000 piksela, a njihov dinamički opseg je od 8 do 16 bitova po pikselu. Iz toga proizlazi da će svaka slika u nekomprimiranome obliku biti veličine od 4 do 8 megabajta. Digitalni modaliteti poput CT-a, ili MR-a stvaraju manje slike (standardno 256x256 ili 512x512 s dinamičkim opsegom od 12 do 16 bitova po pikselu) no problem je u velikome broju slika po jednom pacijentu. Jednom pretragom može se generirati od nekoliko desetaka pa do preko stotinu slika. Iz toga proizlazi potreba za pohranom od 10 do 50 megabajta pa i više po pretrazi. Stoga sustav za pohranu podataka mora imati visoke performanse brzine dohвата, ali i velik kapacitet.
4. **Radna stanica** je snažno računalo i sastavnica PACS sustava. Glavni cilj pri odabiru radne stanice, kao i njezinoga programskog rješenja, je postizanje gotovo trenutnog pristupa podacima. Jednako je važno da radna stanica može prihvatiti i prikazati medicinske informacije te da je osigurana kompatibilnost s postojećim bolničkim informacijskim sustavom.
5. **Računalna mreža** je grupa više međusobno povezanih radnih stanica, poslužitelja i sustava za arhiviranje podataka, koja u sprezi sa sustavom za stvaranje slike čini jedinstvenu cjelinu. Kao takva predstavlja jedan od najvažnijih segmenata PACS sustava. Glavna funkcija mreže je distribucija traženih podataka autoriziranim korisnicima na bilo kojoj lokaciji i u bilo koje vrijeme. Standardno se upotrebljavaju visokopropusne mreže s kratkim vremenom odaziva kao što su npr. optičke mreže.

U Hrvatskoj ne postoji zakon koji regulira pohranu i čuvanje medicinske arhivske građe, već svaka zdravstvena ustanova unutar svojeg ustrojstva ima svoj pravilnik kojim se uređuje prikupljanje, načini i uvjeti čuvanja, obrada, rokovi izlučivanja, zaštita i korištenje arhivskoga gradiva koje je nastalo, zaprimljeno ili se koristi u poslovanju. Bolnice kao stvaratelji medicinskih slika dužne su:

- savjesno čuvati slike u sređenom stanju i osiguravati od oštećenja;
- trajno čuvati medicinske slike koje ukazuju na određenu patologiju;(10)
- redovito periodički izlučivati one snimke koje ne pokazuju određenu patologiju te kojima su istekli rokovi čuvanja;
- pohranjivati i čuvati medicinske slike u digitalnom arhivu na način koji ih osigurava od neovlaštenog

pristupa, brisanja, mijenjanja ili gubitka podataka, sukladno važećim standardima te dobroj praksi upravljanja i zaštite informacijskih sustava;

- za svaki računalni sustav, odnosno program koji se koristi za pohranu ili rad s medicinskim slikama i drugim elektroničkim zapisima, obvezno je odrediti osobu koja je odgovorna za zaštitu podataka;
- u slučaju promjene aplikacije za korištenje ili njezine verzije koja zahtijeva novi format zapisa, medicinske bi se slike trebale migrirati u novi format, tako da podaci uvijek budu dostupni na trenutno raspoloživom računalnom sustavu u kojem se obavlja arhiviranje i obrada zapisa pri čemu je obavezno voditi računa o tome da one ostanu autentične, pouzdane, iskoristive te da njihov integritet ostane neupitan.

## Zaključak

Razvoj slikovnih pretraga izrazito je unaprijedio dijagnostiku, što je pridonijelo uspješnijoj terapiji i značajno boljoj prognozi kod niza bolesti. Svaki od ovih dijagnostičkih modaliteta ima svoje mjesto u algoritmu slikovnih metoda, i to pri postavljanju dijagnoze, lokalizaciji te procjeni proširenosti patološkog procesa. Za pravilnu interpretaciju neophodan je timski pristup i uska suradnja radiologa, kliničara i kirurga.

DICOM predstavlja općeprihvaćeni standard za slikovnu i podatkovnu komunikaciju unutar zdravstvenih ustanova te na razini telemedicine. Razvojem ovakvog standarda omogućena je sigurna komunikacija neovisno o tipu dijagnostičkog uređaja i proizvođača. Posljednja verzija koja je važeća u trenutku pisanja ovoga rada je DICOM 3.0.

DICOM predstavlja jedinstveni standard koji pomaže u izbjegavanju problema koji se javljaju prilikom premještanja pacijenta iz jedne bolnice u drugu, tj. prijenosom medicinskih podataka vezanih za pacijenta. Velika prednost DICOM-a je u tome što on pokriva sve grane medicine te je samim time općeprihvaćeni standard. Značajna prednost DICOM-a se uočava i kod usporedbe arhiviranja analognih medicinskih slika i podataka s arhiviranjem digitalnih slika i podataka, jer digitalni podatak zahtijeva znatno manji prostor za arhiviranje te ga je mnogo lakše i brže razmjenjivati između zdravstvenih ustanova.

PACS sustav predstavlja samo jednu organizacijsku cjelinu bolničkog informacijskog sustava pojedine zdravstvene ustanove, a zbog takve integriranosti osigurana je brza komunikacija, olakšan pristup te osigurano učinkovito i brzo pretraživanje. Kao nedostatak PACS sustava može se pojaviti nekompatibilnost s određenim softverskim rješenjima koja može prouzrokovati probleme u funkcioniranju samog sustava ili nemogućnosti pristupa bazi podataka s medicinskim slikama. Uspostava PACS sustava nikako nije jednostavan zahvat, jer gotovo uvijek zahtijeva velike promjene unutar same institucije: analizu poslovnih procesa, cjeloživotnu edukaciju kadrova koji će se služiti sustavom te uspostavu sustava za koji je potrebno kontinuirano osiguravati potrebna financijska sredstva za održavanje i

poboljšanja koja moraju pratiti razvoj informacijske tehnologije, standarde te uvjete pod kojima se stječu određeni certifikati sustava koji su važni za dokazivanje autentičnosti i integriteta gradiva koje se u njemu čuva.

## Literatura

1. Stančić, Hrvoje. Arhivsko gradivo u elektroničkom obliku: Mogućnosti zaštite i očuvanja
2. na dulji vremenski rok. Arhivski vjesnik, 49 (2006) 107-121. Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=9508](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=9508)
3. Čizmić, Jozo. Pravo na pristup podacima u medicinskoj dokumentaciji. Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. 30,1 (2009) 91-134. Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=80376](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=80376)
4. The DICOM Standard 2015. (pregledano 23.12.2015.). Dostupno na: <http://dicom.nema.org/standard.html>
5. Reljin, Irini, Gavrovska, Ana. Telemedicina. Akademski misao, Beograd 2013. 61-82
6. Miletić, Damir. Slikovne dijagnostičke pretrage. Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2009. (citirano 20.12. 2015.). Dostupno na: <https://www.yumpu.com/hr/document/view/14297322/1-miletic-d-digitalni-zapis-u-radiologiji-rijeka-2010-medicinski->
7. Vuković Obrovac, Jadranka, Obrovac Karlo. DICOM standard slikovnih medicinskih zapisa. // Telemedicina u Hrvatskoj. / ur. Ivica Klapan i Ivo Čikeš. Hrvatsko društvo za telemedicinu Hrvatskog liječničkog zbora, Zagreb (2001)83-92
8. Rajh, Arijan; Stančić, Hrvoje. Planiranje, izgradnja i uspostava digitalnog arhiva, Arh. vjesn, god. 53 (2010), str. 41-62, (citirano 20.12.2015.) Dostupno na: [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=93557](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=93557)
9. Rouse, Margaret. PACS (picture archiving and communication system) definition. (pregledano 26. 12. 2015.). Dostupno na: <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/picture-archiving-and-communication-system-PACS>
10. What is a PACS server? Why do I need one? (pregledano 26. 12. 2015.). Dostupno na: <http://www.actualmed.com/blog/en/2010/10/20/servidor-pacs-dicom-server/>
11. Rubčić, Darko. Orijentacijska lista medicinske dokumentacije za bolničke ustanove. Arh. vjesn. god. 39 (1996) str: 103-115. (citirano 28.07.2016.). Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/file/97648>

# BIOMEDICINSKI ZNANSTVENI ČASOPISI U OTVORENOM PRISTUPU

GILBERT HOFMANN, mag. physioth<sup>1</sup>, MIRJANA BERKOVIĆ-ŠUBIĆ, mag. physioth<sup>2</sup>  
DAMIR RADIŠIĆ, mag. physioth.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> „Lječilište Veli Lošinj“, Podjavori 27, Veli Lošinj, Hrvatska

<sup>2</sup> Dom zdravlja Zagrebačke županije, Gajeva 37, Samobor, Hrvatska

<sup>3</sup> KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska

## Sažetak

**UVOD:** Razvoj Interneta kao i nova informacijska tehnologija omogućila je do sada nezamislivu suradnju u znanstvenoj zajednici koja dijeli izvore i rezultate različitih istraživanja. Model otvorenog pristupa koji je kao globalna ideja u znanstvenom komuniciranju nastao devedesetih godina prošlog stoljeća ima pri tome ključnu ulogu.

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Cilj ovog rada je analizirati znanstvene časopise iz područja biomedicine i zdravstva koji se objavljuju prema načelima modela otvorenog pristupa znanstvenim informacijama. U istraživanju postavljena je hipoteza: (H1) „Hrvatski znanstveni časopisi iz područja biomedicine i zdravstva u modelu otvorenog pristupa najčešće objavljuju izvorne znanstvene radove“.

**METODOLOGIJA I REZULTATI:** Ovim istraživanjem provedena je kvantitativna analiza hrvatskih znanstvenih časopisa iz područja biomedicine i zdravstva u razdoblju od 1. siječnja 2011. do 1. listopada 2015. služeći se hrvatskim portalom za znanstvene časopise Hrcak. Analiza je obuhvatila 9 časopisa koja su zadovoljila kriterije istraživanja.

**ZAKLJUČAK:** Od ukupno 55 časopisa koji se mogu pretražiti pod kategorijom biomedicine samo je 9 časopisa zadovoljilo kriterije istraživanja. Najčešće se objavljuju izvorni znanstveni radovi koji predstavljaju kumulativnu osnovu za pokretanje novih istraživanja ili pisanje drugih radova odnosno razvijanja stručnih smjernica koje se primjenjuju u kliničkoj praksi.

**KLJUČNE RIJEČI:** znanstveni časopisi biomedicine i zdravstva, otvoreni pristup, znanstvena komunikacija, Internet

## BIOMEDICAL SCIENTIFIC JOURNALS IN OPEN ACCESS

<sup>1</sup> Health Resort Veli Lošinj

<sup>2</sup> Health Centre Zagreb County - Samobor Offices

<sup>3</sup> Clinical Hospital Dubrava – Zagreb, Croatia.

**INTRODUCTION:** The development of the Internet as well as new information technology has enabled unimaginable cooperation in the scientific community which shares resources and results of different studies. The open access model that originated in the nineties as a global idea in scientific has a crucial role in it.

**AIM OF THE RESEARCH:** The aim of this paper is to analyze the scientific journals in the field of biomedicine and health care that are being published according to the principles of the model of open access to scientific information. A hypothesis has been set in the research (H1) “Croatian scientific journals in the field of biomedicine and health in the model of open access to the mostly publish original scientific papers”.

**METHODOLOGY AND RESULTS:** A quantitative analysis of Croatian scientific journals in the field of biomedicine and health in the period from 1 January 2011 to 1 October 2015 was conducted in this research, using the Croatian portal for scientific journals Hrcak. The analysis included nine magazines, which have met the criteria of research.

**CONCLUSION:** From a total of 55 journals that can be found under the category of biomedicine only 9 journals met the criteria of the research. The most published research papers represent a cumulative basis for the launch of new researches or writing other papers or the development of professional guidelines that are applied in clinical practice.

**KEYWORDS:** Internet Scientific journals of biomedicine and health, open access, scientific communication, the Internet

## Uvod

Medicinsko znanje podložno je neprekidnim promjenama, pa je praćenje novih informacija i obnavljanje znanja preduvjet svekolikog profesionalnog djelovanja. Razvoj informacijske tehnologije iz temelja mijenja narav informacija i načine kojima im se pristupa. Velik porast broja medicinskih informacija nametnuo je još 70-ih godina prošloga stoljeća njihovu organizaciju u baze podataka, a razvoj bibliografske baze podataka Medline i njezina prva online pretraga 1971. godine bili su početak novog načina pretraživanja i dohvata informacija. Online pretraživanje Medlinea, naime, označilo je početak uporabe telekomunikacijske tehnologije za brz i pouzdan pristup objavljenim znanstvenim istraživanjima, čime se pribavljaju informacije potrebne za kvalitetnu skrb nad bolesnikom.(1)

Razvojem informacijskih tehnologija te uporabom Interneta povećao se broj javno dostupnih izvora medicinskih informacija, čime se povećala i mogućnost da odgovor na iskazanu informacijsku potrebu bude ne samo brži nego sveobuhvatniji i točniji. Razvili su se sustavi za pronalaženje različitih izvora znanstvenih informacija koji se oblikuju prema potrebama specifičnih skupina korisnika. Dostupne su tako elektroničke zbirke bibliografskih podataka, znanstveni časopisi, elektronične knjige i priručnici, podaci o lijekovima i sl.(2) Korisnici znanstvenih informacija iz područja biomedicine i zdravstva koji svakodnevno pretražuju objavljene znanstvene radove mogu biti:

- zdravstveni djelatnici koji traže odgovore na specifična pitanja vezano za zdravstvenu skrb i postupak zbrinjavanja bolesnika;
- stručnjaci iz različitih područja kliničke medicine koji objavljene znanstvene radove pretražuju i koriste kao podlogu za razvoj svojih znanstvenih projekata, odnosno u obrazovne svrhe pri nastavnoj djelatnosti.
- korisnici zdravstvenih usluga koji pretražuju objavljene medicinske informacije kako bi se upoznali s određenim zdravstvenim problemom, dijagnostičkim ili terapijskim postupkom, odnosno ishodom bolesti.

## Cilj istraživanja

„Objavljena znanstvena publikacija pouzdani je dokaz da je istraživanje provedeno, završeno i ocijenjeno. Znanstvena publikacija ima ključnu ulogu u znanstvenom komuniciranju, jer su objavljeni znanstveni rezultati osnova za kritičku prosudbu i razmjenu mišljenja članova znanstvene zajednice te podloga budućih istraživanja.“(3) Razvoj Interneta kao i nova informacijska tehnologija omogućila je do sada nezamislivu suradnju u znanstvenoj zajednici. Model otvorenoga pristupa koji je kao globalna ideja u znanstvenom komuniciranju nastao devedesetih godina prošlog stoljeća ima pri tome ključnu ulogu.(4) Takav pristup podržali su svi sudionici u znanstvenom komuniciranju od sveučilišta i drugih znanstvenih ustanova koje zapošljavaju i okupljaju istraživače; ustanova koje financiraju znanstvena istraživanja; autora koji rezultate svojih istraživanja oblikuju u znanstvene radove; izdavača

koji osiguravaju ekspertnu prosudbu znanstvenih radova, objavljuju ih i omogućuju njihovu distribuciju; te knjižnice koje sredstvima svojih matičnih ustanova nabavljaju, priređuju za korištenje i čuvaju znanstvenu građu osiguravajući tako pristup sadašnjim i budućim istraživačima, nastavnicima ili studentima.(2)

Zahtjevi za otvorenim pristupom početkom 21. stoljeća postali su sve glasnjiji, a različite institucije i pojedinci preko nekoliko inicijativa i deklaracija pokušale su definirati načela i ciljeve otvorenog pristupa. Deklaracije koje se mogu izdvojiti u definiranju modela otvorenog pristupa bile su Budimpeštanska inicijativa o otvorenom pristupu (2002.), Berlinska deklaracija o otvorenom pristupu (2003.), te Bethesda izjava o otvorenom pristupu (2003). Prema navedenim deklaracijama „Otvoreni pristup (eng. open access) označava slobodan, neograničen, izravan mrežni pristup znanstvenim informacijama u elektroničkom obliku i to odmah nakon objavljivanja. Otvoreno dostupna znanstvena literatura ima tako četiri ključne osobine: u elektroničkom je obliku, dostupna je mrežnim putem, besplatna je, te je slobodna od većine ograničenja koja nameću autorsko pravo i ugovaranje prava pristupa.“(5)

Uz globalne inicijative, 2012 godine potpisana je i Hrvatska deklaracija o otvorenom pristupu znanstvenim informacijama. Ona polazi od Budimpeštanske inicijative o otvorenom pristupu (2002.), Berlinske deklaracije o otvorenom pristupu (2003.), Budimpeštanske deklaracije o pravu na pristup informacijama (2008.) te Izjave o otvorenom pristupu (IFLA, 2011.). Hrvatska deklaracija ima za cilj senzibiliziranje svih sudionika u stvaranju, objavljivanju, korištenju i čuvanju znanstvenih informacija u Hrvatskoj.(6) U njoj je naglašena važnost znanstvenih informacija, nužnost njihove dostupnosti svima te obveza njihovog trajnog čuvanja.

Najuspješniji projekt otvorenog pristupa znanstvenim informacijama u Hrvatskoj je Hrčak - Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske. Zamisljen je kao sustav kojim će uredništvima časopisa olakšati i pojednostaviti postupak elektroničkog objavljivanja i istovremeno ih potaknuti da, u skladu s inicijativama za otvoreni pristup, ponude svoj sadržaj besplatno. S radom je započeo početkom 2006. godine u realizaciji Srca uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa; a osnovna ideja potekla je iz Hrvatskog informacijskog i dokumentacijskog društva.(7)

Cilj ovog rada je analizirati znanstvene časopise iz područja biomedicine i zdravstva koji se objavljuju prema načelima modela otvorenog pristupa znanstvenim informacijama. U istraživanju postavljena je hipoteza: (H1) „Hrvatski znanstveni časopisi iz područja biomedicine i zdravstva u modelu otvorenog pristupa najčešće objavljuju izvorne znanstvene radove“. Osnovna istraživačka pitanja koja proizlaze iz hipoteze te na koja se želi odgovoriti ovim radom su:

- Koji hrvatski časopisi iz znanstvenog područja biomedicine i zdravstva u otvorenom pristupu imaju najveću posjećenost?
- Koji se oblici znanstvenih i stručnih članaka u znanstvenim časopisima iz biomedicine i zdravstva u otvorenom pristupu najčešće objavljuju?

## Metodologija istraživanja

Ovim istraživanjem provedena je kvantitativna analiza hrvatskih znanstvenih časopisa iz područja biomedicine i zdravstva u razdoblju od 1. siječnja 2011. do 1. listopada 2015. služeći se portalom za znanstvene časopise Hrčak, koji kroz svoj sustav omogućava pretraživanje znanstvenih i stručnih članaka u otvorenom pristupu.

Pretražujući navedeni portal primijećeno je da veliki broj znanstvenih časopisa nema kontinuitet izlaženja ili da objavljuju samo djelomično radove vezano za biomedicinu i zdravstvo, odnosno da na Hrčku objavljuju samo sažetke a ne cjelovite radove. Iz tog razloga postavljeni su slijedeći kriteriji za izbor časopisa nad kojim će se provesti ova analiza:

1. da časopis objavljuje radove isključivo vezane za znanstveno područje biomedicine i zdravstva,
2. da kontinuirano izlazi te objavljuje radove na portalu Hrčak kroz definirano vrijeme istraživanja,
3. da godišnje izlazi minimalno 4 puta,
4. da na portalu Hrčak objavljuje isključivo cjelovite tekstove znanstvenih i stručnih članaka.

U časopisima koji su zadovoljili kriterije za ovo istraživanje provedena je:

- Analiza godišnje i ukupne posjećenosti navedenih časopisa.
- Analiza vrste znanstvenih članaka koji su u definiranom razdoblju objavljeni. Znanstveni članci podijeljeni su u 6 kategorija: 1. izvorni znanstveni rad (članak); 2. pregledni rad; 3. stručni rad; 4. prethodno priopćenje; 5. kratko priopćenje; te 6. ostalo (gdje su uvršteni uvodnici, prikazi slučaja, prikazi knjiga, izvješća sa skupova, kao i drugi informativni članci koji se objavljuju u tim časopisima).

Statistička obrada podataka nakon analize časopisa provedena je uz pomoć programa MS Excel.

## Rezultati

U ovom istraživanju napravljena je analiza znanstvenih časopisa iz područja biomedicine i zdravstva koji svoje članke redovito objavljuju i na portalu Hrčak u razdoblju od 1. siječnja 2011. do 1. listopada 2015. godine. Na portalu Hrčak pod kategoriju „biomedicina i zdravstvo“ može se pregledati 55 časopisa koji objavljuju sažetke ili cjelovite tekstove u modelu otvorenog pristupa, međutim navedene kriterije definirane za ovo istraživanje ispunilo je samo 9 časopisa. U tablici 1. prikazani su časopisi koji su obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Tablica 1. Časopisi obuhvaćeni istraživanjem.

Red. Br.	Znanstveni časopis	Izdavač	Godina uključenja u Hrčak	Oblik časopisa	Godišnja učestalost izlaženja
1	Acta Clinica Croatica	KBC „Sestara milosrdnica Zagreb“	2007.	tisak, online	4
2	Acta Medica Croatica	Akademija medicinskih znanosti Hrvatske	2011	tisak, online	5
3	Acta pharmaceutica	Hrvatsko farmaceutsko društvo	2006	tisak, online	4
4	Acta stomatologica Croatica	Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatsko Stomatološko društvo pri HLZ	2006	tisak, online	4
5	Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada	2006	tisak, online	4
6	Cardiologia Croatica	Hrvatsko kardiološko društvo	2011	tisak, online	6
7	Croatian Medical Journal	Medicinska naklada	2006	tisak, online	6
8	Medica Jadertina	Opća bolnica Zadar	2006	Online	4
9	Medicina Fluminensis	Hrvatski liječnički zbor, Podružnica Rijeka	2008	Online	4

U tablici 2. prikazana je posjećenost pojedinom časopisu preko portala Hrčak – rezultati su prikazani prema godinama, kao i ukupna posjećenost u vremenskom razdoblju istraživanja.

**Tablica 2.** Posjećenost znanstvenim časopisima obuhvaćenih istraživanjem u definiranom razdoblju od 01. 01. 2011. do 01. 10. 2015.

	2011		2012		2013		2014		2015		UKUPNO	
	N	(%)	N	(%)								
Acta Clinica Croatica	106.253	20	120.594	22	178.114	23	215.102	23	137.759	20	757.822	22
Acta Medica Croatica	45	0	4.683	1	31.914	4	62.542	7	51.338	8	150.522	4
Acta pharmaceutica	57.466	11	63.796	11	39.140	5	48.003	5	62.690	9	271.095	8
Acta stomatologica Croatica	120.889	23	119.111	21	174.962	23	218.143	23	138.998	21	772.103	22
Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	100.438	19	108.784	19	148.135	19	158.085	17	108.469	16	623.911	18
Cardiologia Croatica	1.205	0	5.397	1	14.842	2	14.644	2	11.940	2	48.028	1
Croatian Medical Journal	26.916	5	27.603	5	47.658	6	62.939	7	37.291	6	202.407	6
Medica Jadertina	28.385	5	30.773	6	41.184	5	43.464	5	33.493	5	177.299	5
Medicina Fluminensis	82.763	16	77.488	14	89.348	12	111.384	12	90.899	14	451.882	13
UKUPNO	524.360	100	558.229	100	765.297	100	934.306	100	672.877	100	3.455.069	100

U tablici 3. prikazan je broj objavljenih znanstvenih i stručnih članaka u znanstvenim časopisima obuhvaćenim ovim istraživanjem koji se mogu pretražiti kroz portal Hrčak. Članci ovisno o politici izdavača objavljuvani su na engleskom jeziku sa hrvatskim sažetkom, na hrvatskom jeziku uz engleski sažetak ili kombinirano na hrvatskom i engleskom jeziku. U tablici 4. prikazan je broj objavljenih članaka na engleskom ili hrvatskom jeziku, odnosno u kombinaciji na hrvatskom i engleskom jeziku.

**Tablica 3.** Broj objavljenih znanstvenih i stručnih članaka u znanstvenim časopisima obuhvaćenim istraživanjem.

	2011		2012		2013		2014		2015		UKUPNO	
	N	(%)	N	(%)								
Acta Clinica Croatica	154	30%	133	24%	89	18%	79	18%	42	15%	497	22%
Acta Medica Croatica	56	11%	55	10%	53	10%	63	15%	10	3%	237	10%
Acta pharmaceutica	40	8%	40	7%	40	8%	40	9%	40	14%	200	9%
Acta stomatologica Croatica	39	8%	37	7%	41	8%	37	9%	30	10%	184	8%
Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	52	10%	90	16%	74	15%	54	13%	31	11%	296	13%
Cardiologia Croatica	31	6%	36	7%	51	10%	25	6%	62	22%	205	9%
Croatian Medical Journal	63	12%	73	13%	70	14%	52	12%	24	8%	282	12%
Medica Jadertina	26	5%	24	4%	30	6%	22	5%	8	3%	110	5%
Medicina Fluminensis	57	11%	65	12%	60	12%	59	14%	46	16%	287	12%
UKUPNO	518	100%	553	100%	508	100%	431	100%	288	100%	2298	100%

**Tablica 4.** broj objavljenih članaka na engleskom ili hrvatskom jeziku, odnosno u kombinaciji na hrvatskom i engleskom jeziku.

	2011		2012		2013		2014		2015		UKUPNO	
	N	(%)	N	(%)								
Engleski jezik	294	57%	313	57%	264	52%	213	49%	168	58%	1252	54%
Hrvatski jezik	154	30%	167	30%	152	30%	156	37%	68	24%	697	30%
Komb. engleski i hrvatski jezik	70	13%	73	13%	92	18%	62	14%	52	18%	349	16%
Ukupno	518	100%	553	100%	508	100%	431	100%	288	100%	2298	100%

U tablicama 5. i 6. prikazana je vrsta znanstvenih i stručnih članaka koji se pojavljuju u analiziranim časopisima – rezultati su prikazani po godinama kao i ukupni broj u definiranom razdoblju istraživanja. Znanstveni i stručni članci u ovom istraživanju podijeljeni su u šest kategorija: 1. izvorni znanstveni rad (članak); 2. pregledni rad; 3. stručni rad; 4. prethodno priopćenje; 5. kratko priopćenje; te 6. ostalo.

**Tablica 5.** Vrsta znanstvenih i stručnih članaka koji se pojavljuju u analiziranim časopisima.

	Izvorni znanstveni rad (članak)		Pregledni rad		Stručni rad		Prethodno priopćenje		Kratko priopćenje		Ostalo		UKUPNO	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Acta Clinica Croatica	127	16%	57	11%	44	16%	1	11%	2	3%	266	42%	497	22%
Acta Medica Croatica	46	6%	106	21%	0	0%	0	0%	5	8%	80	13%	237	10%
Acta pharmaceutica	125	16%	17	3%	0	0%	0	0%	0	0%	58	9%	200	9%
Acta stomatologica Croatica	89	11%	9	2%	46	16%	6	67%	1	2%	33	5%	184	8%
Arhiv za higijenu rada i toksikologiju	128	16%	54	10%	35	13%	0	0%	29	48%	50	8%	296	13%
Cardiologia Croatica	11	1%	70	14%	49	18%	0	0%	2	3%	73	12%	205	9%
Croatian Medical Journal	222	28%	22	4%	5	2%	0	0%	2	3%	31	5%	282	12%
Medica Jadertina	23	3%	12	2%	66	24%	2	22%	0	0%	8	1%	111	5%
Medicina Fluminensis	35	4%	169	33%	34	12%	0	0%	20	33%	28	4%	286	12%
UKUPNI POSTOTAK	806	100%	516	100%	279	100%	9	100%	61	100%	627	100%	2298	100%
UKUPNO	806	35,1%	516	22,5%	279	12,1%	9	0,4	61	2,7%	627	27,2%	2298	100,0

**Tablica 6.** Broj objavljenih znanstvenih i stručnih članaka podijeljeni prema godini objavljivanja.

	Izvorni znanstveni rad (članak)		Pregledni rad		Stručni rad		Prethodno priopćenje		Kratko priopćenje		Ostalo		UKUPNO	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
2011	137	17%	116	22%	68	24%	1	11%	26	43%	133	21%	481	21%
2012	191	24%	135	26%	62	22%	2	22%	14	23%	167	27%	571	25%
2013	190	24%	118	23%	64	23%	2	22%	18	30%	127	20%	519	23%
2014	181	22%	89	17%	57	20%	3	33%	1	2%	118	19%	449	20%
2015	107	13%	58	11%	28	10%	1	11%	2	3%	82	13%	278	12%
UKUPNI POSTOTAK	806	100%	516	100%	279	100%	9	100%	61	100%	627	100%	2298	100%
UKUPNO	806	35,1%	516	22,5%	279	12,1%	9	0,4%	61	2,7%	627	27,2%	2298	100,0

## RASPRAVA

Slobodan i besplatan pristup znanstvenim informacijama osnova je uspješnog znanstvenog istraživanja u biomedicini i dobre kliničke prakse utemeljene na dokazima. Razvojem informacijskih tehnologija i Interneta razvila se mogućnost bržeg i točnijeg pretraživanja javno dostupnih izvora znanstvenih radova. „Razvijaju se sustavi za pronalženje i integriranje različitih izvora informacija i oblikuju prema potrebama specifičnih skupina korisnika. Pristupiti informacijama možemo iz ambulante, bolnice, od kuće, i u svako vrijeme. Dostupne su nam elektroničke zbirke bibliografskih podataka, znanstveni časopisi, udžbenici i priručnici, podaci o lijekovima, itd.“(2)

Udio znanstvenih časopisa iz biomedicine i zdravstva koji kroz model otvorenog pristupa omogućava slobodan i besplatan mrežni pristup svojim člancima iz godine u godinu sve više raste. Otvoreni pristup omogućava čitanje, pohranjivanje, distribuciju, pretraživanje ili drugo zakonito korištenje objavljenih znanstvenih radova.(8) „Otvoreno dostupna znanstvena literatura ima tako četiri ključne osobine: u elektroničkom je obliku, dostupna je mrežnim putem, besplatna je, te je slobodna od većine ograničenja koja nameću autorsko pravo i ugovaranje prava pristupa.“(5)

Postoje dva osnovna oblika publiciranja radova s otvorenim pristupom:

- u online časopisima u kojima se objavljuju znanstveni radovi koji se temelje na recenziji, takvo publiciranje naziva se „zlatni put“; te
- u digitalnim repozitorijima naziva se „zeleni put“ i temelji se na načelu samoarhiviranja, a on uključuje: radove prije publiciranja; radove nakon publiciranja, autorovu verziju nakon recenzije ili izdavačku verziju rada; te radove i prije i nakon objave u publikacijama.(9)

Ovim istraživanjem obuhvaćeno je 9 znanstvenih časopisa iz područja biomedicine i zdravstva koji uz izdanja u tiskanom i elektroničkom obliku svoje cjelovite radove objavljuju na hrvatskom portalu za znanstvene časopise Hrčak, redovito i najmanje četiri puta godišnje, u razdoblju od 1. siječnja 2011 do 1. listopada 2015. Portal Hrčak okuplja hrvatske znanstvene i stručne časopise koji nude otvoreni pristup svojim radovima, a korisnicima omogućuje lagano i brzo pretraživanje časopisa i objavljenih znanstvenih radova prema znanstvenim područjima.(7)

S obzirom na ukupnu posjećenost najbolje rezultate ima časopis Acta stomatologica Croatica s 772.103 posjete u definiranom petogodišnjem razdoblju odnosno 22% od ukupnog broja posjeta drugim analiziranim časopisima. Navedeni časopis iz godine u godinu bilježi iznimne rezultate u broju posjeta, a može se navesti i činjenica da s obzirom na ukupan broj posjeta dostupnim časopisima iz svih znanstvenih područja od samog osnutka portala Hrčak 2006. godine do listopada 2015. godine Acta

stomatologica Croatica zauzima visoko 5 mjesto u konkurenciji 397 časopisa, sa ukupno 1,3 mil. posjeta. Navedeni podaci izazivaju čuđenje kako jedan časopis koji se bavi dentalnom medicinom, odnosno samo dijelom kliničke prakse, ima toliku posjećenost u odnosu na druge biomedicinske časopise koji tematski pokrivaju sva klinička područja i koji godišnje objave brojčano više znanstvenih i stručnih radova. U definiranom razdoblju istraživanja najviše članaka objavljeno je u časopisu Acta Clinica Croatica ukupno 497 ili 22% od ukupnog broja objavljenih radova u analiziranim biomedicinskim časopisima. S obzirom na petogodišnje razdoblje 2012. godine objavljeno je najviše znanstvenih i stručnih radova 553 ili 24% od ukupnog broja objavljenih znanstvenih i stručnih članaka. Međutim, od 2013. godine do kraja istraživanja zabilježen je pad broja objavljenih radova. Potrebno je postaviti pitanje uzroka smanjenja broja objavljenih članaka: da li je problem financijske prirode ili u nemotiviranosti kliničara za provođenjem istraživanja i pisanjem radova?

Bitna značajka biomedicinskih znanstvenih radova je njihova međunarodnost. „Pojedinci ili skupine surađuju u istraživanju, objavljuju i kritički vrednuju u okvirima jedinstvene međunarodne znanstvene zajednice. Medicinske znanosti tako su po svojoj naravi „međunarodne“ i ne poznaju jezične, političke ili neke druge zapreke.“ (6) S tim ciljem uređivačka politika biomedicinskih znanstvenih časopisa je takva da se radovi u cijelosti ili njihovi sažeci objavljuju na engleskom jeziku. Razmatrajući analizirane časopise u ovom istraživanju može se primijetiti da je 54% radova objavljeno na engleskom jeziku s hrvatskim sažetkom; dok je 30% objavljeno na hrvatskom jeziku uz engleski sažetak. Ostatok od 16% radova objavljen je u kombinaciji na hrvatskom i engleskom jeziku. Primjeri takve prakse dvostrukog objavljivanja znanstvenih i stručnih članaka na oba jezika, čime se jednako kvalitetno sa tematikom upoznaje i domaća i međunarodna javnost, su časopisi *Cardiologia Croatica* te *Acta stomatologica Croatica* koja vjerojatno i zbog takve uređivačke politike ima iznimno veliku posjećenost. Znanstveni i stručni radovi objavljeni u analiziranim biomedicinskim časopisima podijeljeni su u šest skupina. Najviše je objavljeno izvornih znanstvenih radova (članaka) 806 ili 35% što predstavlja kumulativnu osnovu za pokretanje novih istraživanja i pisanje drugih radova, odnosno razvijanja stručnih smjernica koje se primjenjuju u kliničkoj praksi (tzv. medicina utemeljena na dokazima). Časopis *Croatian Medical Journal* objavio je najviše izvornih znanstvenih radova - 222 članka ili 28% od ukupnog broja radova u toj kategoriji. U definiranom razdoblju istraživanja najviše izvornih znanstvenih radova objavljeno je 2012. i 2013. godine nakon čega broj članaka opada, pri čemu se ponovno može postaviti pitanje da li je razlog financijske naravi ili nemotiviranosti kliničara za pokretanjem novih znanstvenih projekata. Preglednih radova objavljeno je 22% od ukupnog broja radova u analiziranim časopisima. Najviše preglednih radova objavio je časopis *Medicina Fluminensis* s 33% od ukupnog broja objavljenih preglednih radova. Treći po brojnosti u analiziranim časopisima su stručni radovi kojih je objavljeno 12%. Najviše stručnih radova objavio je časopis *Medica Jadertina* sa 24% od ukupnog broja stručnih radova.

## Zaključak

„Otvoreni pristup je slobodan, besplatan i neometan mrežni pristup digitalnim znanstvenim informacijama koji omogućava čitanje, pohranjivanje, distribuciju, pretraživanje, dohvaćanje, indeksiranje i/ili drugo zakonito korištenje. Slobodan u ovom kontekstu znači trajno slobodan od bilo kakvih ograničenja i postavljanja uvjeta za pristup i korištenje.“ (6) Ovim istraživanjem analizirani su otvoreno dostupni časopisi iz znanstvenog područja biomedicine i zdravstva u petogodišnjem razdoblju od 1. siječnja 2011. do 1. listopada 2015. na Portalu za znanstvene časopise Republike Hrvatske „Hrčak“. Od ukupno 55 časopisa koja se mogu pretražiti pod kategorijom biomedicine samo je 9 časopisa zadovoljilo kriterije istraživanja - da redovito izlaze kroz petogodišnje razdoblje najmanje četiri puta godišnje, te da biomedicinske znanstvene i stručne radove objavljuju u cijelosti.

S obzirom na ukupnu posjećenost najbolje rezultate postigao je časopis *Acta stomatologica Croatica* koji u definiranom petogodišnjem razdoblju ima 22% od ukupnog broja posjeta u odnosu na druge analizirane časopise. Analizirajući oblike znanstvenih i stručnih članaka u biomedicinskim časopisima u otvorenom pristupu na portalu Hrčak najčešće se objavljuju izvorni znanstveni radovi - 806 članaka ili 35,1% od ukupnog broja objavljenih radova u definiranom razdoblju. Izvorni znanstveni radovi predstavljaju kumulativnu osnovu za pokretanje novih istraživanja ili pisanje drugih radova odnosno razvijanja stručnih smjernica koje se primjenjuju u kliničkoj praksi (tzv. medicina utemeljena na dokazima). Časopis *Croatian Medical Journal* objavio je najviše izvornih znanstvenih radova - 222 članka ili 28% od ukupnog broja radova u toj kategoriji.

## Literatura

- Petrak, Jelka. Pretraživanje na daljinu izvora medicinskih informacija. // *Telemedicina u Hrvatskoj*. / ur. Ivica Klapan i Ivo Čikeš. Hrvatsko društvo za telemedicinu Hrvatskog liječničkog zbora, Zagreb (2001)
- Marušić, Matko. Uvod u znanstveni rad u medicini. *Medicinska naklada*, Zagreb. (2008): 157-165
- Petrak, Jelka. Otvoreni pristup – put k znanju kao javnom dobru. Dostupno na: [http://medlib.mef.hr/2224/1/petrak\\_j\\_rep\\_2224.pdf](http://medlib.mef.hr/2224/1/petrak_j_rep_2224.pdf) (Pregledano: 6.10. 2015)
- De Robbio, Antonela. Archivi aperti e comunicazione scientifica. *Università degli Studi di Napoli Federico II. Cliopress - Dipartimento di Discipline Storiche "Ettore Lepore"*. (2007): 33-47 Dostupno na: <http://www.fedoa.unina.it/1093/1/derobbio.pdf> (Pregledano 27.10. 2015.)
- Šember, Marijan. Medicinski časopisi i otvoreni pristup. *Liječ. Vjesn.* 130 (2008):151–156 Dostupno na: <http://lijecnicki-vjesnik.hlz.hr/attachments/article/104/MEDICINSKI%20CASOPISI%20I%20OTVORENI%20PRISTUP.pdf> (Pregledano: 5.10. 2015)
- Hrvatska deklaracija o otvorenom pristupu. Dostupno na: [http://www.uaos.unios.hr/artos/Hrvatska\\_deklaracija\\_o\\_otvorenom\\_pristupu.pdf](http://www.uaos.unios.hr/artos/Hrvatska_deklaracija_o_otvorenom_pristupu.pdf) (Pregledano 6. 10. 2015.)
- Portal za znanstvene časopise Republike Hrvatske Hrčak. Uvodno o projektu i portalu Hrčak. Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/index.php?show=text&str=wise> (Pregledano 29. 10. 2015.)
- Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar. Politika otvorenog pristupa. Dostupno na: [http://www.srce.unizg.hr/fileadmin/Srce/proizvodi\\_usluge/podatkovne\\_usluge/otvoreni\\_pristup/SRCE\\_PolitikaOtvorenogPristupa.pdf](http://www.srce.unizg.hr/fileadmin/Srce/proizvodi_usluge/podatkovne_usluge/otvoreni_pristup/SRCE_PolitikaOtvorenogPristupa.pdf) (Pregledano 29.10.2015)
- Krelja-Kurelović, Elena; Rak, Sabina; Tomljanović, Jasminka. Prihvaćanje otvorenog pristupa u znanosti i obrazovanju. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, vol. 1 (2013): 1-16. Dostupno na: <https://www.mysciencework.com/publication/read/4109880/prihvatanje-otvorenog-pristupa-u-znanosti-i-obrazovanju#page-null> (Pregledano 26. 10. 2015.)

# FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD DJETETA SA MIJELOMENINGOKELOM - prikaz slučaja

Mr.sci GORAN SANEVSKI<sup>1</sup>, Dr.sci VIKTOR KAMNAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> JZU Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Skopje, Makedonija

<sup>2</sup> Klinika za ortopediju, Skopje, Makedonija

## Sažetak

**Uvod:** Spina bifida je nekompletno zatvaranje posteriornih elemenata pršljenova tijekom embriogeneze. Proces nastanka i zatvaranja neuralne cijevi i vertebralnog luka događa se u prva četiri tjedna intrauterinog razvoja. Javlja se u zatvorenom (occulta) i otvorenom (aperta/cystica) obliku. Oštećenje kralježnice može biti u bilo kojem dijelu kralježnice i leđne moždine, ali obično je to u lumbosakralnom djelu. Može se manifestirati kao paraplegije ili parapareze, koje su u jednoj trećini slučajeva flakcidnog tipa. Najveći broj slučajeva pokazuje miješanu sliku senzo-motoričkog oštećenja. Cilj je poboljšati mišićnu snagu trupa i donjih ekstremiteta, kao i unaprijediti postojeće obrasce hoda i balans.

**Prikaz slučaja:** Prikazan je slučaj osmogodišnjeg dječaka nakon kirurškog zahvata na oba stopala s preporukom za nošenje ortoze za donje ekstremitete. Pacijent je upućen na (re)habilitaciju pri Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju u Skopje. Fizioterapijskom procjenom detektirana je mišićna slabost trupa, zdjelice i donjih ekstremiteta. Fizioterapijska intervencija obuhvaćala je pasivne vježbe, vježbe jačanja insuficijentnih mišića, vježbe balansa i korekciju obrazaca hoda pomoću ortoza. Na kontrolnom mišićnom testu primjećuje se blagi porast mišićne snage i bolja koordinacija pelvitrohanterne regije u fazi hoda. Nakon hospitalizacije pacijent je otpušten kući.

**Zaključak:** Ovaj prikaz slučaja pokazuje važnost individualnog pristupa u jačanju mišićne snage kako bi se prevenirao daljnji razvoj loših obrazaca u fazi rasta i razvoja djeteta. Stopala su kao baza cjelokupne posture od izuzetnog značaja za balans i koordinaciju pokreta cijelog tijela. Poboljšanje ukupnog stanja odražava se na cjelokupnu posturu. Naglasak je na daljnjem kontrolnom provođenju mišićnih testova i mjerenja opsega pokreta s ciljem prevencije mogućih komplikacija.

**Glavne riječi:** mijelomeningokela, fizioterapijska procjena, fizioterapijska intervencija

## PHYSIOTHERAPY PROCESS IN CHILD WITH MIJELOMENINGOCELE - case report

### Abstract

**Introduction:** Spina bifida is an incomplete closure of the posterior elements of the vertebrae during embryogenesis. The process of the formation and closure of the neural tubes

and vertebral arch occurs in the first four weeks of intrauterine development. It occurs in a closed (occulta) and outdoors (aperta / cystica) form. Damage to the cord can be in any part of the spine and spinal cord, but it is usually in the lumbosacral part. It can manifest as paraplegia or paraparesis, which are one third of flaccid type. The largest number of cases shows a mixed picture sensory-motor impairment. The aim is to improve muscle strength torso and lower extremities, as well as improve existing patterns of walking and balance. **Discussion:** The case of a boy eight years after surgery on both feet with the recommendation to wear orthotics for lower limbs. The patient was referred to (re)habilitation at the Department of Physical Medicine and Rehabilitation in Skopje. Physiotherapy assessment was detected muscular weakness torso, pelvis and lower extremities. The physical therapy intervention included the passive exercises, strengthening exercises of insufficient muscle, exercise balance and correction patterns walk using orthotics. On the control muscle test notes a slight increase in muscle strength and better coordination pelvitrohanteric region in phase walk. After hospitalization, the patient is discharged. **Conclusion:** This case illustrates the importance of individual approach in building muscle strength in order to prevent further development of poor form in the growth and development of the child. Feet as a basis the overall posture of great importance for the balance and coordination of the whole body. Improving the overall situation is reflected in the overall posture. The focus is on the further implementation of the control of muscle tests and measurements of range of motion in order to prevent possible complications.

**Keywords:** myelomeningocele, physiotherapy assessment, physiotherapy intervention

### Uvod

Spina bifida (SB) je nekompletno zatvaranje posteriornih elemenata pršljenova tijekom embriogeneze. Proces nastanka i zatvaranja neuralne cijevi i vertebralnog luka događa se u prva četiri tjedna intrauterinog razvoja. Javlja se u zatvorenom (occulta) i otvorenom (aperta/cystica) obliku. Najčešća lokalizacija rascjepa kralježnice je lumbosakralna regija (64% slučajeva). Pod *tethered cord* sindromom podrazumjeva se nemogućnost fiziološkog pomicanja kralježnične moždine prema gore tijekom rasta. Prisutne su smetnje mikcije i defekacije. Među uzrocima invaliditeta kod djece, SB je drugi najčešći uzrok nakon cerebralne paralize. Generalno postoje tri vida spine bifide: Spina bifida okulta, meningokela i mijelomeningokela (Slika 1.).

Pojam mijelomeningokela – najteži i najučestaliji oblik spine bifide. Cista, osim tkiva i cerebrospinalne tekućine, sadrži i živce i kralježničku moždinu (1, 2). Posljedica toga je paraliza i gubitak osjeta ispod oštećene regije. Stupanj oštećenja ovisi o smještaju spine bifide i koliko su zahvaćeni živci. Javljaju se problemi sa gubitkom osjeta u mokraćnom mjehuruom i nemogućnost kontrole sfinktera (3).



Spina bifida occulta Meningocele Myelomeningocele

Slika 1. Opća podjela Spine bifide (3)

Hidrocefalus se pojavljuje u incidenciji 80-90% i najčešće se razvija u prvih nekoliko mjeseci života te je jedan od najvažnijih poremećaja gubitak motoričke funkcije. Razina oštećenja motoričke funkcije ne mora uvijek odgovarati defektu kralješka promatrano radiološkom dijagnostikom. Oštećenje kralježnice može biti u bilo kojem dijelu kralježnice i leđne moždine, ali obično je to u lumbosakralnom djelu. Može se manifestirati kao paraplegija ili parapareza, koje su u jednoj trećini slučajeva flakcidnog tipa. Najveći broj slučajeva pokazuje miješanu sliku senzo-motoričkog oštećenja (4, 5).

Prenatalna dijagnostika ima najvažnije mjesto u istraživanjima u posljednjih nekoliko godina. Visoke vrijednosti alfa-fetoproteina (AFL) u serumu i acetilholinesteraze tijekom rane trudnoće, smatraju se vodećim faktorima. Ultrazvučna dijagnostika igra važnu ulogu u ranom otkrivanju defekta. Tretman odmah nakon rođenja uključuje konzervativne i kirurške metode. Danas se u svijetu postiže značajan napredak u konzervativnom i neurološkom liječenju, čime se omogućava anatomska rekonstrukcija defekta. Neuronska ploča koja se razvija između 2. i 6. tjedna u embrionalnoj fazi zatvara neuralnu cijev. Incidencija SB varira između 0,2 i 10 na 1000 ljudi u različitim djelovima svijeta. Međutim to se smanjuje na 0,2 na 1000 ljudi u SAD-u. Genetski čimbenici imaju važno mjesto u etiologiji SB. Učestalost SB je 50 puta veća od opće populacije ako pacijent ima braće i sestre sa SB. Vjeruje se da su geni uključeni u metabolizmu folata odgovorni za ovakvo stanje (6). Čimbenici životnog okruženja također su važni za razvoj SB. To uključuje upotrebu lijekova, kao što je karbamazepin, koji utječu na metabolizam folata u trudnoći, slabo reguliran dijabetes, i upalne bolesti tijekom prvog tromjesečja trudnoće. Mnoge su studije pokazale da uporaba folne kiseline prije i tijekom trudnoće smanjuje incidenciju SB (7).

#### Visina neurološkog deficita i potreba za pomagalima

Korištenje odgovarajuće ortoze osigurava poboljšanja stanje pacijenata kao i parametre, kao što su potrošnja energije, brzine hoda i duljine koraka. *Prva skupina* uključuje bolesnike sa torakalnom i visoko lumbalnom lezijom. Kod tih pacijenata kvadriceps je nefunkcionalan.

Međutim, pacijenti sa ovakvim lezijama obično koriste invalidska kolica u odrasloj dobi. *Druga skupina* obuhvaća pacijente s umjerenom lumbalnom lezijom. Ovi pacijenti mogu hodati sa ortozom koja stabilizira koljeno i stopalo u skladu sa ekstenzorom potkoljenice. *Treća skupina* uključuje pacijente sa sakralnim lezijama, i gotovo svi od njih mogu hodati. Ovu skupinu možemo podijeliti u dvije podskupine: gornja i donja sakralna lezija. Dok pacijenti sa višom sakralnom lezijom mogu hodati sa stopalo-koljeno ortozom, pacijenti sa donjom sakralnom lezijom mogu hodati bez ortoze (8).

## Razrada

Vrste ortoza koje pacijenti koriste razlikuju se prema stupnju lezije. Proces (re)habilitacije često prate razne komplikacije. Svrha rehabilitacije kod SB je spriječiti komplikacije da bi funkcionalno stanje pacijenta bilo na najboljoj mogućoj razini. Obitelj je u središtu multidisciplinarnog tima. Fizioterapija obuhvaća stabilizaciju posture preko stopala i donjih ekstremiteta, jačanje antigravitacijskih mišića i povećanje broja koordiniranih pokreta s ciljem smanjenja potrošnje energije i poboljšanja hoda. Važno je razviti odgovarajući protokol za liječenje i predvidjeti koštano-mišićne deformacije i komplikacije. Unatoč znanstvenim istraživanjima i mnogim teorijama, etiologija još nije u potpunosti razjašnjena. Vjeruje se da je multifaktorska (genetski i okolišni čimbenici) (8, 9).

## Prikaz slučaja

Ovaj prikaz slučaja je interesantan zbog toga što kod dječaka nakon svih godina kirurških intervencija postoji pozitivan odnos do rehabilitacije t.j. rehabilitacije i cjelokupnog zdravstvenog stanja. Dobra snaga mišića kvadricepsa i odsustvo hidrocefalusa dobre su početne točke i temelj ovog prikaza slučaja. R.A. je već drugi dan nakon porođaja operiran. Nakon toga, došlo je do još nekoliko kirurških zahvata na lumbalnom djelu kralježnice i stopala. Nakon zadnjeg kirurškog zahvata u četvrtom mjesecu 2016 godine, započeta je rehabilitacija pri Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju u Skopju (Tablica 1.).

Fizioterapijska intervencija prvenstveno je bila usmjerena prema funkcionalnom deficitu, tj. poticanju normalnih motoričkih obrazaca te postizanju fizičke sposobnosti i neovisnosti djeteta. Fizioterapijska procjena pokazala je niz devijacija. Provedena je analiza hoda i analiza kritičnih točaka u fazi hoda. Dječak hoda sa hodalicom, pomoću ortoze za donje ekstremitete. Fleksorne kontrakture kukova dovode do prednjeg nagiba zdjelice i naglašene lumbalne lordoze. Izrazita slabost abduktora i ekstenzora kuka kao i skraćenje m. iliopsoasa, iniciraju hod koji je udružen sa prednjom inklinacijom zdjelice i lateralnom fleksijom trupa. Fizioterapijska procjena obuhvaćala je provedbu Thomasovog testa, Trendelenburgovog testa i testa mišićne snage. Pri testu oslonca na jednu nogu, Trendelenburgov je test bio pozitivan na obje strane.

Thomasov test bio je pozitivan za lijevu i desnu nogu.

Stopala su potpuno plegična još od samog porođaja. Na desnom stopalu izražen je ekvinus i ekvino-varus sa prisutnim skraćanjem ahilove tetive. Pri pasivnom pokretu dorzifleksije stopala primjećuje se blaga elongacija zadnje mekotkivne mase potkoljenice. Lijevo stopalo nakon operacije je sa pasivno korektilnom dorzifleksijom i ekvino-varusom bez značajnog skraćanja ahilove tetive. Fizioterapijski program sadržavao je jačanje mišićne snage, očuvanje postojeće amplitude u zglobovima sa pasivnim obimom pokreta i povećanje obima pokreta u zoni restrikcije sa aktivnim i pasivnim pokretima kao i jačanje pelvitrohantične mišićne skupine. Tendencija formiranja kontraktura je visoka zbog prisutne neravnoteže balansa mišića i mišićnih pripoja. Fizioterapijska intervencija obuhvaćala je i vježbe istezanja. Pasivno pozicioniranje zglobova pomoću ortoza u fazi hoda bilo je obavezno. Poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti u slabijim regijama jedan je od primarnih ciljeva programa vježbanja. Ovo poboljšanje mišićne snage bilo je osigurano klasičnim vježbama za jačanje mišića. Pozitivni rezultati mogu se također dobiti putem elektrostimulacije, no tretman nije sadržao elektroterapiju.

Aktivan pokret donosi uključenje većeg broja mišićnih jedinica a sa tim i snagu mišićnog tkiva. Pasivizacija kao i statičko održavanje stabilnosti noge, ne ide u prilog poboljšanja cjelokupne motorike. Motorni zadatci dovode do značajnog povećanja signala u cerebralnom korteksu tijekom mišićne aktivacije (10). Aktivno kretanje najčešće se zaustavlja u blizini kraja raspona pokreta antagonističkog mišića. Ostali faktori koji prerano mogu ograničiti aktivni pokret u ovoj regiji su ligamenti ili kapsularna oštećenja, mišićne kontrakture, bol kao posljedica nervnih kompresija ili napetost, tendinitisi, ciste itd. Identifikacija struktura koje sudjeluju u aktivnom pokretu u usporedbi sa strukturama iz pasivnog pokreta, pomažu u otkrivanju uzroka ograničenja kretanja. Potreban je oprez zbog elasticiteta mekotkivnih struktura (11, 12).

Snaga kvadricepsa obje noge vrlo je važna za pokretljivost i očuvanje vertikalne posture. Za sve antigravitacijske mišiće i mišiće trupa, planiran je poseban program vježbi. Mišićni test prije i poslije fizioterapijske intervencije od 20 dana, pokazuje blagi porast mišićne snage donjih ekstremiteta i nepromjenjenu snagu mišića trupa (Tablica 2.).

Kao odgovor novonastale situacije i blagog poboljšanja snage mišića, došlo je do povećanja subjektivne stabilnosti. Subjektivni elementi govore da je hod i ravnoteža bolja s tim što veliku ulogu ima verbalna opomena od strane fizioterapeuta pri korekciji hoda i posture. Kompenzatorni obrasci ostali su prisutni, posebno u fazi oslonca na jednoj nozi. To se posebno odnosi na slabije mišiće rotatore i bočne fleksore trupa kao i abduktore kuka koji provociraju nesigurnost i asistenciju jedne ruke za rukohvat razboja (Slika 3.) Povećana tjelesna masa negativno utječe na lokomotorni sustav i njegov rad. Slaba mišićna snaga i pritisak na zglobne strukture koje se stabiliziraju direktno preko mišića i tetivnih pripoja, dovodi do devijacije u ljevom koljenom zglobu i desnom stopalu.

**Tablica 1.** Osnovni podaci i kronologija liječenja

<b>Pacijent:</b> R.A. dječak, 8 godina
<b>Datum rođenja:</b> 03.09.2008
<b>Finalna dijagnoza:</b> Tethered spinal cord, paraparesis flaccid, status post op lipomeningomielocoellae
<b>Simptomi:</b> fleksorno-adduktorna kontraktura, slabost fleksora, ekstenzora i abduktora kuka,
<b>Porod:</b> 34/35 tjedan gestacije, vaginalan
<b>Apgar:</b> 5
<b>Porodajna težina:</b> 3.200 kg
<b>Porodajna dužina:</b> 49cm
<b>Hidrocefalus:</b> N/A
<b>Inkontinencija/defekacija:</b> rješava se pelenama
<b>KIRUŠKE INTERVENCIJE:</b>
<b>Klinika za Neurologiju - Skopje:</b>
- 9 mjesec 2008, Op.Retethering spinal cord, decompressio caudae equinae, resectio lipomae extraduralis et intraduralis
- 6 mjesec 2014, Op.Decompressio caudae equinae, resectio lipomae extraduralis et intraduralis
<b>Klinika za Ortopediju - Skopje:</b>
- 4 mjesec 2015, Op.Tenotomia mm.adductores coxae lat.sin.
- 7 mjesec 2015, Op.Achilotenotomia, media release et capsulotomia subtalaris posterior pedis lat.sin
- 11 mjesec 2015, Op.Arthrodesis art.subtalaris sec. Grice Green pedis l.dex.
- 4 mjesec 2016, Op.Achilotenoplastica, medial release et capsulotomia subtalaris posterior pedis l.sin.
<b>Habilitacija:</b>
- prva rehabilitacija 2010, pasivne vježbe i korekcija sa gipsanim ortozama
- od 2010-2015, dva puta godišnje u raznim centrima za rehabilitaciju
<b>Hodanje:</b>
U 2014 godini uspjeha prohodati sa hodalicom uslijed čega dolazi do luksacije kuka
<b>Terapijski ciljevi:</b>
- Jačanje antigravitacijskih mišića (m.extensores trunci, m.glutaeus maximus, m.quadriceps femoris)
- Jačanje m.rectus abdominis, m.obliqui abdominis,
- Jačanje abduktora kuka, m.gluteus medius et minimus,
- Korekcija loših obrazaca hoda
- Poboljšanje faze oslonca na jednu nogu i smanjenje energetske potrošnje prouzrokovane lošim obrascem pokreta

**Tablica 2.** Manualni mišićni test prije i nakon fizioterapijske intervencije

		LJEVO		DESNO			
		Datum		Datum			
		8.07.2016	13.06.2016	Mišići		13.06.2016	8.07.2016
TRUP	TRUP	2	2	Rectus abdominalis	2	2	TRUP
		2+	2+	Extensores trunci	2+	2+	
		2	2	Obliqui abdom. exter. et inter.	2	2	
		3+	3+	Flexores lateralis trunci	3+	3+	
NATKOLJENICA	NATKOLJENICA	3+	3	Iliopsoas	3+	3+	NATKOLJENICA
		2	2-	Glutaeus maximus	2-	2	
		3	3-	Adductores	2+	3	
		2	2-	Glutaeus med.et minimus	2+	2+	
		0	0	Rotatores interni	0	0	
		2	2	Tensor fasciae latae	2+	2+	
POTKOLJENICA	POTKOLJENICA	3+	3	Rotatores externi	3	3+	POTKOLJENICA
		3+	3	Sartorius	3+	3+	
		2	2	Biceps femoris	2+	2+	
		2	2	Semiten.et semimebranosus	2+	2+	
		0	0	Popliteus	0	0	
		5-	4+	Quadriceps femoris	4+	5-	



Slike 2.-7. Korekcija loših obrazaca hoda sa ortozom na lijevoj nozi (uz suglasnost roditelja)

Ortoza lijeve noge stabilizira koljeno ali balansna kompenzacija težišne linije, dovodi posturu u neprirodno poravnanje (liniju). Jačanje mišića trupa nije dao pozitivan učinak. Ocjene na dan prijema djeteta i prije ispisa, ostale su nepromijenjene. Kirurške intervencije koje su izvedene na oba stopala i oba kuka su u funkciji korekcije postojećih deformiteta i prevenciji njihove progresije. Intervencije nisu konačne jer se planiraju definitivne koštane kirurške intervencije sa završetkom rasta pacijenta.

## Zaključak

Fizioterapija kod djece sa mijelomeningoelom proces koji mora trajati cijeli život. Sa obitelji kao centralnom točkom i multidisciplinarnim pristupom, ovaj proces pacijentu može pružiti učinkovit i kvalitetan život. Kod pacijenta R.A. postignuto je minimalno povećanje snage, uzimajući u obzir kratak vremenski boravak u našoj bolnici i prethodnu apstinenciju (re)habilitacijskog tretmana.

## Literatura

1. Heckly A, Carsin B, Poulain P: Diagnosis-related pitfall of a lateral sacral cyst. *J Neurosurg Spine*. 2005, 2: 72-74. 10.3171/spi.2005.2.1.0072.
2. Philip N, Andrac L, Moncla A, Sigaudy S, Zanon N, Lena G, Choux M: Multiple lateral meningoceles, distinctive facies and skeletal anomalies: a new case of Lehman syndrome. *Clin Dysmorph*. 1995, 4: 347-351.
3. Copp AJ, Greene ND. Neural tube defects--disorders of neurulation and related embryonic processes. *Wiley Interdiscip Rev Dev Biol* 2013; 2:213-27.
4. Rossi A, Biancheri R, Cama A, Piatelli G, Ravegnani M, Tortori-Do-nati P. Imaging in spine and spinal cord malformations. *Eur J Radiol* 2004;50:177-200.
5. Fisk Green R, Byrne J, Crider KS, Gallagher M, Koontz D, Berry RJ. Folate-related gene variants in Irish families affected by neural tube defects. *Front Genet* 2013;4:223.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Racial/ethnic differences in the birth prevalence of spina bifida - United States, 1995-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009;57:1409-13
7. Rossi R, Alexander M, Cuccurullo S. Pediatric Rehabilitation. In: Cuccurullo S, editor. *Physical Medicine and Rehabilitation Board Review*. New York, USA: Demos Medical Publishing;2004. p.645-742.
8. Petronic I, Nikolic D, Cirovic D, Cvjeticanin S, Knezevic T, Raicevic M, et al. Distribution of affected muscles and degree of neurogenic lesion in patients with spina bifida. *Arch Med Sci* 2011;7:1049-54.
9. Lembet A, Uğurlu EN, Toprak T, Bastu E. Rare case of spina bifida in both twins with possible genetic basis. *J Obstet Gynaecol Res* 2011;37:1755-8.
10. Lewis D, Tolosa JE, Kaufmann M, Goodman M, Farrell C, Berghella V. Elective cesarean delivery and long-term motor function or ambulation status in infants with meningocele. *Obstet Gynecol* 2004;103:469-73.
11. Bar-Or, O. Importance of differences between children and adults for exercise testing and exercise prescription. In J.S. Skinner (Ed.), *Exercise testing and exercise prescription for special cases: Theoretical basis and clinical application* (pp. 49- 65). 1987, Philadelphia: Lea & Febiger.
12. Rowland, T.P. *Exercise and children's health*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1990.

# UTJECAJ MOBILIZACIJE TORAKALNE KRALJEŽNICE NA BOL I FUNKCIONALNOST U AKTIVNOSTIMA SVAKODNEVNOG ŽIVOTA KOD BOLESNIKA SA CERVIKOBRAHIJALNIM SINDROMOM

DUBRAVKO BORANIĆ, bacc. physioth.<sup>1</sup>, prof.dr.sc. INES MRAKOVČIĆ –ŠUTIĆ, dr.med.<sup>2</sup>, BERNARDA ŽIVODER, bacc.physioth.<sup>1</sup>, MIHAELA KRAJČEK, bacc.physioth.<sup>1</sup>, ANTONIJA MAJDAK, bacc.physioth.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“ Zagreb

<sup>2</sup> Zavod za fiziologiju i imunologiju, Medicinski fakultet u Rijeci

## Sažetak

**UVOD:** Cervikobrahijalni sindrom je uobičajen problem mišićno-koštanog sustava koji postaje sve veći uzrok funkcionalnog onesposobljenja velikog broja bolesnika. Posljedica toga je ogroman ekonomski trošak zbog liječenja, bolovanja, velikog broja izostanaka s posla i smanjene produktivnosti radnika.

**CILJ RADA:** Utvrditi utjecaj mobilizacije torakalne kralježnice na bol i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

**ISPITANICI I METODE:** U istraživanje je uključeno 60 bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom. Eksperimentalnu skupinu činilo je 30 ispitanika koji su uz provođenje programa terapijskih vježbi, dodatno tretirani mobilizacijom fasetnih zglobova torakalne kralježnice. Kontrolnu skupinu činilo je 30 ispitanika koji su provodili program terapijskih vježbi. U radu su primijenjeni vizualna analogna skala boli (VAS) i indeks onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK).

**REZULTATI:** Nije utvrđena statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) između skupina prema dobi i spolu. Utvrđena je statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) unutar skupina i između skupina u smanjenju boli i povećanju funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života.

**ZAKLJUČAK:** Mobilizacija torakalne kralježnice ima pozitivan utjecaj na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

**KLJUČNE RIJEČI:** cervikobrahijalni sindrom, bol, mobilizacija, torakalna kralježnica, funkcionalnost, terapijske vježbe

## THE EFFECT OF THORACIC SPINE MOBILIZATION ON PAIN AND FUNCTION IN ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN PATIENTS WITH CERVIKOBRAHIAL SYNDROME

<sup>1</sup> Department of Physical Medicine and Rehabilitation of „Sveti Duh“ Clinical Hospital

<sup>2</sup> Department of Physiology and Immunology, Faculty of Medicine Rijeka

## Abstract

**INTRODUCTION:** Cervicobrachial syndrome is a common musculoskeletal problem that is becoming an increasing cause of functional disability of a large number of patients. The result is a huge economic cost for treatment, sick leave, a large number of absences from work and reduced productivity of workers.

**Aim:** To determine the effects of thoracic spine mobilization on pain and function in activities of daily living in patients with cervicobrachial syndrome.

**METHODS:** The study included 60 patients with cervicobrachial syndrome. The experimental group consisted of 30 patients who carried out the program of therapeutic exercises and additionally received thoracic facet joints mobilization. The control group consisted of 30 patients who carried out the program of therapeutic exercises. Measured variables: the visual analog scale of pain (VAS) and neck disability index (NDI).

**RESULTS:** There is no significant difference ( $p < 0.05$ ) between groups according to age and gender. There is a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between groups in pain and neck disability index (NDI). There is a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) between the initial and final values of the measured variables, regardless of group.

**CONCLUSION:** The mobilization of the thoracic spine has a positive effect on reducing pain, and improving function in activities of daily living in patients with cervicobrachial syndrome.

**KEYWORDS:** cervicobrachial syndrome, pain, mobilization, thoracic spine, functionality, exercise therapy

## Uvod

Cervikobrahijalni sindrom je skup simptoma koji obuhvaćaju bol u vratu sa širenjem paraskapularno, u gornji dio grudnog koša i prema rukama, ukočenost i nelagodu, glavobolju, a u nekim slučajevima i neurološki deficit (1,2). Uobičajen je problem mišićno-koštanog sustava sa godišnjom prevalencijom u razvijenim zemljama od 27-48% (3,4), od čega 19.94% ima neurološke smetnje(3). Trećina bolesnika će razviti kronične simptome(4-8), dok će 32% bolesnika imati recidiv unutar 5 godina od nastanka prvih simptoma(7). Cervikobrahijalni sindrom postaje sve veći uzrok funkcionalnog onesposobljenja velikog broja bolesnika i gotovo 25% svih korisnika fizioterapeutskih usluga imaju funkcionalni problem čiji je uzrok u vratnoj kralježnici(5,7,10). Rastuća incidencija cervikobrahijalnog sindroma te razvoj funkcionalnih poteškoća i onesposobljenja kod bolesnika dovode do ogromnih ekonomskih troškova za zdravstvene sustave i društvo u cjelini zbog liječenja, bolovanja, velikog broja izostanaka s posla i smanjene produktivnosti radnika(11-15). Manualna terapija je najčešća fizioterapijska intervencija u liječenju cervikobrahijalnog sindroma(2,4,6,13,14,16-20), a torakalna kralježnica je dio kralježnice koji je najčešće tretiran manualnom terapijom(7). S obzirom na kliničko iskustvo i sve veću zastupljenost mobilizacijskih tehnika u fizioterapijskom procesu kod bolnih sindroma kralježnice nameće se potreba za utvrđivanjem učinaka istih. Cilj ovog rada je utvrditi postoji li razlika u intenzitetu boli i funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života nakon provedbe mobilizacije fasetnih zglobova torakalne kralježnice u odnosu na program terapijskih vježbi.

## Materijali i metode

U ovo istraživanje uključeno je 60 ispitanika kojima je propisana terapija na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“. Kriteriji uključenja bili su: dob 18-60 godina sa simptomima boli u vratu sa ili bez širenja u gornje ekstremitete te postignutih  $\geq 15$  bodova na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK). Kriteriji isključenja bili su: simptomi koji upućuju na nemehaničku bol u vratu, trzajna ozljeda vratne kralježnice unatrag 3 mjeseca, dijagnoza cervikalne spinalne stenoze, prethodne operacije vratne i torakalne kralježnice, frakture

kralježaka i rebara, simptomi oboljenja središnjeg živčanog sustava, osteoporoza, nemogućnost izvođenja punog opsega pokreta u ramenima, maligna oboljenja, nereguliran krvni tlak, neregulirana šećerna bolest, duševni poremećaji, upalne reumatske bolesti, dugotrajna terapija kortikosteroidima, strukturalne skolioze, trudnoća. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Bolnice.

Nakon pregleda ispitanici su naizmjenično raspoređeni u eksperimentalnu ili kontrolnu skupinu. Bacanjem žetona na kojem je jedna strana predstavljala eksperimentalnu, a druga kontrolnu skupinu određeno je kojoj skupini će pripadati prvi ispitanik. Prilikom dolaska ispitanici su potpisali suglasnost za sudjelovanje u istraživanju i ispunili opći upitnik koji je sadržavao podatke o dobi, spolu, zanimanju i hobijima, ostalim medicinskim dijagnozama, lijekovima, trajanju sadašnjih tegoba i broju prijašnjih epizoda.

Ispitanici obje skupine primili su deset terapija kroz dva tjedna. Eksperimentalnu skupinu sačinjavalo je 30 ispitanika koji su uz provođenje propisanog programa terapijskih vježbi pod nadzorom fizioterapeuta, četiri puta (dva puta tjedno) bili dodatno tretirani trakcijskom mobilizacijom fasetnih zglobova torakalne kralježnice od strane licenciranog manualnog fizioterapeuta. Kontrolnu skupinu sačinjavalo je 30 ispitanika koji su pod nadzorom fizioterapeuta provodili propisani program terapijskih vježbi. Svi ispitanici eksperimentalne i kontrolne skupine su tijekom terapije educirani o pravilnoj posturi i zaštitnim položajima u aktivnostima svakodnevnog života.

Mjerenja su provedena prvi dan terapije te zadnji dan nakon obavljene terapije. Kod ispitanika obje skupine mjeren je intenzitet boli na vizualnoj analognoj skali (VAS) i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) (21).

Vizualna analogna skala boli na jednoj strani ima 10 centimetara dugu crtu označenu slikama lica koje odgovaraju određenom intenzitetu boli, dok je na drugoj milimetarska ljestvica sa brojevima. Od bolesnika se traži da označi sliku lica koje odgovara jačini njegove boli, nakon čega se s druge strane milimetarske ljestvice očita VAS broj koji može imati vrijednost od 0 do 100. Pritom 0 označava stanje bez boli, a 100 najjaču zamislivu bol.

Indeks onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) standardizirani je upitnik koji se sastoji od deset pitanja i koji ukazuje koliko bol u vratu utječe na funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Pitanja se odnose na: jačinu boli, samozbrinjavanje, dizanje tereta, čitanje, glavobolju, pažnju, posao, vožnju, spavanje i slobodno vrijeme (rekreaciju). Na svako pitanje ponuđeno je šest odgovora koji se boduju ocjenama od 0-5. Maksimalan zbroj bodova je 50. Od bolesnika se traži da na svakom pitanju označi odgovor koji najbolje opisuje njegov problem. Bodovi se zbroje i prema postignutom rezultatu bolesnik se svrstava u neku od kategorija (0-4 - nema onesposobljenosti, 5-14 - lakša onesposobljenost, 15-24 - srednje teška onesposobljenost, 25-34 - teška onesposobljenost, >34 - potpuna onesposobljenost). Trakcijska mobilizacija fasetnih zglobova torakalne kralježnice provedena je u proniranom položaju pacijenta sa rukama uz tijelo i licem u otvoru za

glavu kako bi vratna kralježnica bila u neutralnom položaju i paravertebralna muskulatura opuštena. Fizioterapeut jednom rukom palpira interspinozni prostor između dvaju torakalnih kralježaka, a drugom rukom preko mobilizacijskog klina vrši pritisak na transversalne nastavke kaudalnog kralješka u segmentu koji se mobilizira. Primjenjuje se mobilizacija 3. stupnja prema Kaltenbornu okomito na terapijsku ravninu fasetnih zglobova(22). Pritisak je zadržan 10 sekundi, te je zatim mobiliziran sljedeći segment. Segmenti su mobilizirani od kaudalno prema kranijalno počevši od Th12 pa sve do Th1. Trajanje mobilizacije je oko dvije minute (slika 1.).



**Slika 1.** Trakcijska mobilizacija fasetnih zglobova torakalne kralježnice (izvor: iz osobne zbirke, uz dopuštenje pacijentice)

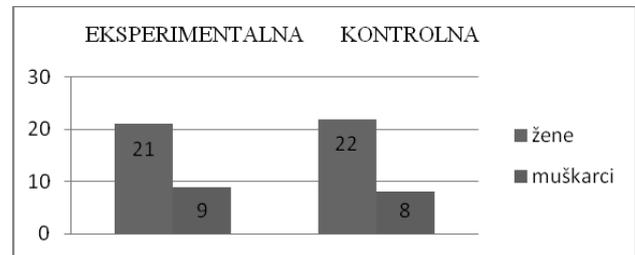
Program terapijskih vježbi sastoji se od 15 vježbi koje su usmjerene na poboljšanje mobilnosti cervikalne i torakalne kralježnice te snagu dubokih fleksora glave i vrata, donjih vlakana trapezijusa, seratus anteriora, romboideusa majora i minora te fleksibilnost paravertebralne muskulature, pektoralis majora, m. levatora skapule i gornjih vlakana trapeziusa. Svaka vježba izvodi se jednu minutu, sa minutom odmora između vježbi. Ukupno trajanje programa vježbi je 30 minuta.

U svrhu statističke obrade podataka korišten je računalni program Statistica 10. Kao mjere deskriptivne statistike korišteni su aritmetička sredina sa standardnom devijacijom te minimalna i maksimalna vrijednost. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Razlika vrijednosti boli i indeksa onesposobljenja vratne kralježnice između skupina testirana je t-testom za nezavisne uzorke, a unutar skupina t-testom za zavisne uzorke.

## Rezultati

U istraživanje je uključeno 68 ispitanika, od kojih je njih 60 u cijelosti obavilo terapiju i njihovi rezultati su uzeti u analizu. Pet pacijenata je isključeno zbog prestanka dolaženja na terapiju bez navedenog razloga, dva pacijenta su zbog pogoršanja simptoma prekinula terapiju, dok je jedna pacijentica isključena iz istraživanja zbog nemogućnosti toleriranja mobilizacije torakalne kralježnice. Obje skupine sličnih su početnih karakteristika, osim vrijednosti indeksa onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) gdje je utvrđena statistički značajno manja vrijednost u eksperimentalnoj skupini (tablica 1). Distribucija ispitanika

prema spolu prikazana je na slici 2. Rezultati usporedbe eksperimentalne i kontrolne skupine na početku terapije prikazani su u tablici 1.



**Slika 2.** Distribucija ispitanika po spolu

**Tablica 1.** Rezultati usporedbe eksperimentalne i kontrolne skupine na početku terapije

Varijable, X/SD/min-max	Eksperimentalna	Kontrolna	p
Dob	42,30/7,83/30-56	43,43/8,49/22-56	0,593252
Trajanje sadašnjih tegoba (u mjesecima)	5,99/5,04/0,25-18	6,15/3,41/0,75-12	0,881363
Broj prijašnjih epizoda	5,56/4,56/0-10	5,66/8,49/0-10	0,929443
VAS	52,03/15,52/20-95	57,57/12,72/35-75	0,136370
IOVK	16,53/1,87/15-21	18,96/4,18/15-27	<b>0,000043</b>

X - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, min-max - raspon, p - razina značajnosti

VAS vizualna analogna skala, IOVK - indeks onesposobljenja vratne kralježnice

Utvrđena je statistički značajna razlika unutar skupina i između skupina u vrijednostima boli na vizualnoj analognoj skali (VAS) i funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) na razini značajnosti  $p \leq 0,05$ .

Rezultati usporedbe početnih i krajnjih vrijednosti mjerenih varijabli unutar skupina prikazani su u tablici 2, dok su rezultati usporedbe između skupina na kraju terapije prikazani u tablici 3.

**Tablica 2.** Rezultati t-testa unutar skupina na razini značajnosti  $p \leq 0,05$ . (X - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, p - razina značajnosti, VAS - vizualna analogna skala, IOVK - indeks onesposobljenja vratne kralježnice)

Varijable	Skupina	X (SD)		t-test	p
		početak th.	kraj th.		
VAS	eksperimentalna	52,03 (15,52)	16,56 (11,80)	11,09413	<b>0,00000</b>
	kontrolna	57,57 (12,72)	36,87 (15,66)	7,69096	<b>0,00000</b>
IOVK	eksperimentalna	16,53 (1,87)	7,67 (4,24)	13,95012	<b>0,00000</b>
	kontrolna	18,97 (4,18)	12,50 (6,89)	-4,30884	<b>0,00017</b>

**Tablica 3.** Rezultati t-testa između skupina na kraju terapije na razini značajnosti  $p < 0,05$ . (X- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, p- razina značajnosti, VAS- vizualna analogna skala, IOVK- indeks onesposobljenja vratne kralježnice)

Varijabla	X (SD)		t-test	p
	Eksperimentalna	Kontrolna		
VAS	16,56(11,80)	36,87(15,66)	-5,66974	<b>0,00000</b>
IOVK	7,67 (4,24)	12,50 (6,89)	-2,90974	<b>0,00512</b>

## Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da mobilizacija torakalne kralježnice ima pozitivan učinak na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom. S obzirom na utvrđene statistički značajne razlike u prosječnim vrijednostima mjerenih varijabli u korist eksperimentalne skupine, dobiveni rezultati mogu se pripisati učinku mobilizacije torakalne kralježnice. Indeksom onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) kao metodom za mjerenje funkcionalnosti bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života, utvrđeno je statistički značajno poboljšanje funkcionalnosti nakon provedene terapije u ispitanika obje skupine. Valja napomenuti da je početna srednja vrijednost IOVK u eksperimentalnoj skupini bila statistički značajno manja nego u kontrolnoj ( $p=0,00043$ ), pa postizanje statistički značajne razlike u korist eksperimentalne skupine na kraju terapije dodatno naglašava učinak mobilizacije torakalne kralježnice ( $p=0,00512$ ). U Leejevom radu utvrđeno je da mobilizacija torakalne kralježnice dovodi do smanjenja protrakcije glave kod bolesnika sa bolnim sindromima vratne kralježnice i lošom posturom sa glavom u protrakciji(23). Također, u više studija utvrđen je klinički i statistički značajan utjecaj mobilizacije torakalne kralježnice na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti kod bolesnika sa bolnim sindromima vratne kralježnice(8,12,16,24), dok je u Clelandovom radu taj učinak imao samo kliničku, ali ne i statističku značajnost(5). Dobiveni rezultati u ovom i u gore navedenim radovima potvrda su koncepta „regionalne međupovezanosti“ (engl. *regional interdependence*) prema kojem je disfunkcija u anatomski udaljenoj regiji tijela povezana sa bolesnikovim simptomima(2,25). Ako se usporedi metodologija navedenih radova, vidljivo je da su korištene različite tehnike mobilizacije torakalne kralježnice, različitog trajanja, lokalizacije i učestalosti. Ostaje otvoreno pitanje koliko je dovoljno tretmana i koliko bi trebao trajati jedan tretman? U ovom istraživanju ispitanici su tretirani mobilizacijom četiri puta kroz dva tjedna čime su postignuti statistički značajni rezultati. U sljedećim istraživanjima trebalo bi ispitati bi li sa manjim brojem mobilizacija dužeg trajanja u istom periodu postigli isti učinak. Drugo neodgovoreno pitanje je dugoročni učinak mobilizacije fasetnih zglobova torakalne kralježnice kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom koje bi se moglo odgovoriti ponovljenim mjerenjima kroz nekoliko

tjedana i mjeseci. Nadalje, s obzirom na statistički značajna poboljšanja i u kontrolnoj skupini, treba uzeti u obzir i učinak provedenih terapijskih vježbi te se nameće pitanje kakvi bi bili rezultati da su ispitanici eksperimentalne skupine tretirani samo mobilizacijom torakalne kralježnice. Jedan od nedostataka istraživanja je što bolesnici nisu grupirani prema simptomima, pa nije razlučeno kako mobilizacija torakalne kralježnice djeluje na bolesnike sa i bez radikularnih simptoma. Također, ako se promatra prosjek trajanja sadašnjih tegoba, i broj prijašnjih bolnih epizoda vidljivo je da se radi o kroničnim stanjima sa prosječnim trajanjem oko 6 mjeseci. Budući radovi trebali bi istražiti učinak mobilizacije torakalne kralježnice u akutnim stadijima cervikobrahijalnog sindroma. Iako se nije očekivalo drugačije ponašanje ispitanika zbog činjenice da sudjeluju u istraživanju, kod nekih se mogao primijetiti nesklad između rezultata na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice i vizualnoj analognoj skali boli. Kako je cervikobrahijalni sindrom učestala dijagnoza u kliničkoj praksi, za pouzdanije rezultate valjalo bi buduća istraživanja provesti na većem uzorku i multicentrično kroz duži vremenski period.

## Zaključak

Mobilizacija torakalne kralježnice i terapijske vježbe imaju pozitivan utjecaj na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

## Literatura

- Ranganath Gangavelli, N. Sreekumaran Nair, Anil K Bhat, John M Solomon. Cervicobrachial pain - How Often is it Neurogenic? J Clin Diagn Res. 2016; 10(3): YC14–YC16.
- Young JL, Walker D, Snyder S, Daly K. Thoracic manipulation versus mobilization in patients with mechanical neck pain: a systematic review. J Man Manip Ther. 2014; 22(3):141-53.
- Vincent K, Maigne JY, Fischhoff C, Lanlo O, Dagenais S. Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain. Joint Bone Spine. 2013;80(5):508-15.
- Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2012; 42(1):5-18.
- Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. Phys Ther. 2007; 87(4):431-40.
- Izquierdo Pérez H, Alonso Perez JL, Gil Martinez A, La Touche R, Lerma-Lara S, Commeaux Gonzalez N, Arribas Perez H, Bishop MD, Fernández-Carnero J. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. Man Ther. 2014; 19(3):215-21.
- González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Gutiérrez-Vega Mdel R. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2009; 39(1):20-7.
- Ko T, Jeong U, Lee K. Effects of the Inclusion Thoracic Mobilization into Cranio-Cervical Flexor Exercise in Patients with Chronic Neck Pain. Journal of Physical Therapy Science 2010; 22, 87–91.
- Salt E, Wright C, Kelly S, Dean A. A systematic literature review on the effectiveness of non-invasive therapy for cervicobrachial pain. Manual Therapy 2011; 16(1), 53–65.

10. Masaracchio M, Cleland J, Hellman M, Hagins M. Short-Term Combined Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation and Cervical Spine Nonthrust Manipulation in Individuals With Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2013; 43(3), 118–127.
11. Evans R, Bronfort G, Schulz C, Maiers M, Bracha Y, Svendsen K, Grimm R, Garvey T, Transfeldt E. Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37(11):903-14.
12. Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Palacios-Ceña M, Truyols-Dominguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014; 37(5):312-9.
13. Gross A, Miller J, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, Haines T, Brønfort G, Hoving JL; COG. Manipulation or mobilisation for neck pain: a Cochrane Review. *Man Ther*. 2010; 15(4):315-33.
14. Ganesh GS, Mohanty P, Pattnaik M, Mishra C. Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. *Physiotherapy Theory and Practice* 2015; 31(2), 99–106.
15. Lau HMC, Wing Chiu TT, Lam TH. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - A randomized controlled trial. *Manual Therapy* 2011; 16(2), 141–147.
16. McGregor C, Boyles R, Murahashi L, Sena T, Yarnall R.J Man Manip Ther. The immediate effects of thoracic transverse mobilization in patients with the primary complaint of mechanical neck pain: a pilot study. 2014; 22(4):191-8.
17. Martínez-Segura R, De-la-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(9):806-14.
18. Saavedra-Hernández, M., Arroyo-Morales, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Castro-Sánchez, A. M., Puentedura, E. J., & Fernández-de-las-Peñas, C. Short-term effects of spinal thrust joint manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation* 2013; 27(6), 504–12.
19. Cleland JA, Childs JD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther*. 2005; 10(2):127–35.
20. Puentedura EJ, Landers MR, Cleland JA, Mintken PE, Huijbregts P, Fernández-de-Las-Peñas C. Thoracic spine thrust manipulation versus cervical spine thrust manipulation in patients with acute neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011; 41(4):208-20.
21. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1991; 14:409-415.
22. Kaltenborn FM. Manual mobilization of the joints, volume II, The Spine, 4th edition. Oslo Norway: Norly 2003; 31-40.
23. Lee J, Lee Y, Kim H, Lee J. The Effects of Cervical Mobilization Combined with Thoracic Mobilization on Forward Head Posture of Neck Pain Patients. *Journal of Physical Therapy Science* 2013; 25(1), 7–9.
24. Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(1):5-18.
25. McDevitt A, Young J, Mintken P, Cleland J. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2015; 23(3):139-46.

# POVEZANOST GUBITKA TJELESNE VISINE I MINERALNE GUSTOĆE KOSTI

IVANA MILJUŠ<sup>1</sup>, MILE MILJUŠ<sup>1</sup>,  
MIROLJUB JAKOVLJEVIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ZFMR "dr Miroslav Zotović" Banja Luka

<sup>2</sup> Visoka škola za zdravstvo, Univerza v Ljubljani

## Sažetak

**UVOD:** Rast i visina imaju svoje fizičke, psihicke, emotivne, socijalne i kulturne vidove. Pojedini oblici rasta se usko prepliću, odražavajući međusobno djelovanje nasljednih genetskih faktora i stečenih (fenotipskih) faktor. Gubitak tjelesne visine je ubrzan nakon 50. godine starosti, značajniji je kod žena. Zbog gubitka visine dolazi do smanjenja visine intravertebranih diskova i zglobnih hrskavica, smanjenja lukova stopala i promjene posture. Važan uzrok gubitka tjelesne visine tokom starenja je i redukcija visine usljed osteoporotičkih fraktura i strukturalnih promijena, koje su češće kod žena.

**MATERIJAL I METODE:** U istraživanje je bilo uključeno 66 žena koje su bile upućene na DXA pregled u Institut za fizikalnu medicinu i balneologiju "Mlječanica", Međuvođe. Pored DXA nalaza, pacijenticama je mjerena tjelesna visina i težina, anamnestički su uzeti podaci o visini sa 25 godina života. Ispitanice su bile podjeljene u dvije grupe, u prvoj su bile one koje su imale T score jednak ili veći od 2,5 a u drugoj one koje su imale T score manji od 2,5. Razlika u starosti, visini, težni, indeksu tjelesne mase i MGK analizirane su Studentovim testom T za grupe sa različitom variancom ( $p \leq 0,05$ ).

**REZULTATI:** Grupa žena sa osteoporozom su u prosijeku bile starije za 3,4 godine ali razlika nije bila statistički značajna. Takođe, analizom T- testom je ustanovljeno da nije bilo statistički značajne razlike u tjelesnoj visini ovih grupa. Grupe su statistično znatno razlikovale u MGK, kontrolna grupa je statistično znatno manje imala gubitak MGK ( $p < 0,05$ ). **Zaključak:** Osteoporoza negativno utiče na tjelesnu visinu.

**KLJUČNE RIJEČI:** gubitak, tjelesna visina, menopauza, osteoporoza.

## CONNECTION OF BODY HEIGHT LOSS AND BONE MINERAL DENSITY

### Abstract

**INTRODUCTION:** Growth and body height have their physical, psychological, emotional, social and cultural aspects. Certain types of growth are closely linked reflecting the combined result of hereditary (genetic) factors and environmental influences. Height loss accelerates after the age of 50 and is usually quicker in women. It is result of the decrease of i.v. disc's height, degeneration of cartilage, lowering of feet's arches, changes in posture. Important factors in the loss of body height during the aging process are: structural changes and osteoporotic fractures most common in women.

**RESEARCH METHOD:** Participantes, 66 women examined at the Institute of Physical Medicine, Rehabilitation and Balneology "Mlječanica". They had undergone bone mineral density (BMD) measurements using dual-energy x-ray absorptiometry (DXA). In addition, participantes had their body height and weight measured and compared to the height and weight at the 25 years of age (by recollection/anamnesis). The participantes were divided into two groups: first was the one with the T scores equal or greater than 2,5- second group with the T score lower than 2,5. Differences in age, height, body weight index, bone mineral density and duration of menopause were analysed using the Student test T for groups with different variance ( $p \leq 0,05$ ). To assess the connection between bone mineral density and menopause, Pearson's correlation product ( $p \leq 0,05$ ) was used.

**TEST RESULTS:** Group of the osteoporosis sufferers were on average three to four years older however this difference was not statistically meaningful or significant. Additionally, by analysis of the T- test it was established that there was no statistically significant difference in the body

height of these groups. Test groups however did show a significant difference in bone mineral density with control group losing far less of their BMD (bone mineral density) ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion:** Osteoporosis has adverse effect on body height. Duration of menopause is closely related to the beginning of osteoporosis, such that it too will indirectly cause the loss of body height.

Key words: loss of body height, menopause, osteoporosis.

## Uvod

Rast i visina imaju svoje fizičke, psihičke, emotivne, socijalne i kulturne vidove. Pojedini oblici rasta se usko prepliću, odražavajući međusobno djelovanje nasljednih genetskih faktora i stečenih (fenotipskih) faktora. Genetski faktori djeluju i na brzinu rasta i na konačnu dosegnutu visinu rasta. Krajnja visina djece korelira sa aritmetičkom sredinom visine roditelja, ali i braće i sestara. Spol, rasa, ekološki uslovi, prehrana, sezonske varijacije, određena oboljenja kao i društveno-ekonomsko stanje imaju uticaj na rast i visinu osobe. Od hormona, hormon rasta, tireoide, androgeni, estrogen i insulin stimuliraju rast, dok kortikosteroidi koče rast. Na promijenu visine u kasnijoj životnoj dobi utječu degenerativni procesi na mišićno-koštanom sistemu, posebno na kralježnici, deformiteti kralježnice, promjena na nivou intravertebralnih diskova, kompresivne frakture vertebra kao posljedica osteoporoze ili trauma (1).

Izvestan gubitak tjelesne visine neminovan je tokom života. Gubitak tjelesne visine je ubrzan nakon 50. godine starosti, značajniji je kod žena. Zbog gubitka visine dolazi do smanjenja visine intravertebralnih diskova i zglobnih hrskavica, smanjenja lukova stopala i promjene posture. Važan uzrok gubitka tjelesne visine tokom starenja je i redukcija visine usled osteoporotičkih fraktura i strukturalnih promjena, koje su češće kod žena (2).

Minerali zauzimaju najveći dio (oko 70%), što zavisi od uzrasta i vrste kosti. Sastoji se uglavnom od jedinjenja kalcijuma i fosfora u obliku kristala (3,4,5).

Metabolizam koštanog tkiva i njegova gustoća je rezultat harmoničnih funkcija endokrinih, nutricionih i mehaničkih faktora.

Do 35. godine života prevladava izgradnja, kada se i dostiže maksimalna gustina koštanog tkiva, a posebno je intenzivna u pubertetu. Poslije toga nastaje period kada je proces razgradnje više izražen, kada se gubi 0,3% do 0,5% koštane mase godišnje. Ovaj gubitak je povećan kod žena poslije menopauze, zbog gubitka pozitivnog uticaja estrogenog hormona. Smatra se da je u ovom periodu normalan gubitak do 1% koštane mase godišnje, a u patološkim slučajevima može dostići 2% do 6% gubitka godišnje (3,4).

Kako populacija stari, osteoporoza (OP) poprima sve veći značaj kao medicinski problem. Individualni rizik za nastanak osteoporotičnih fraktura tokom života iznosi 42% (12). Pacijenti sa osteoporotičnim frakturama imaju 3-5 puta veći rizik za nastanak novih, što dovodi do povećane onesposobljenosti i mortaliteta (6, 7).

Mineralna gustoća kosti (eng. *Bone mineral density*, BMD) je jedan od najboljih pokazatelja za rizik nastanka osteoporotičnih fraktura što je dokazano u brojnim prospektivnim studijama (8, 9, 10). S obzirom na nemogućnost osteodenzitometrijskih pregleda kod svih žena, pravilan izbor osoba sa povećanim rizikom za OP je od velike pomoći. Identifikacija i procjena faktora rizika neophodna je za odabir osoba koje će najviše profitirati od DXA pregleda (6, 7).

Sve to je razlog za istraživanje prihvatljivih kliničkih parametara, kao što su gubitak visine, kako bi se što jednostavnije i pravovremeno procijenio rizik za nastanak vertebralnih fraktura kod postmenopausalnih žena.

Kako populacija stari, OP poprima sve veći značaj kao medicinski problem. Individualni rizik za nastanak osteoporotičnih fraktura tokom života iznosi 42% (12). Pacijenti sa osteoporotičnim frakturama imaju 3-5 puta veći rizik za nastanak novih, što dovodi do povećane onesposobljenosti i mortaliteta (11).

## Cilj rada

Cilj rada je bio ustanoviti povezanost stepena gubitka tjelesne visine i smanjenja mineralne gustoće kosti kod žena u menopauzi.

## Materijali i metode

U istraživanje su uključene pacijentice upućene na DXA pregled u Institut za fizikalnu medicinu i balneologiju "Mlječanica" periodu od 01.03.2006. do 01.07.2007. Ukupno 68 žena je uključeno u studiju. Kriteriji za uključivanje u studiju su bili žene u menopauzi i gubitak visine veći od 2 cm u poređenju sa visinom u 25. godini života.

Ispitanice su u okviru anamneze, popunjavale upitnik, koji je uključivao smanjenje maksimalne visine, koju su zapamtili u prethodnim mjerenjima (po mogućnosti u odnosu na visinu u periodu oko 25. godina). Ispitanicama je objašnjeno da odgovore samo ako su sigurne u tačnost podataka. Ispitanice koje nisu bile u mogućnosti da sa sigurnošću odgovore na pitanja, bile su isključene iz istraživanja.

### 3.1 Mjerenje tjelesne visine i težine

Prije mjerenja mineralne gustoće kosti (BMD), svim ispitanicama mjerena je tjelesna težina sa standardnim aparatom (digitalna skala) sa preciznošću 200 g i tjelesna visina sa stadiometrom (HAYENDRA stadiometry) sa preciznošću od 0,5 cm. Glava je bila pozicionirana tako da je frankfurska horizontalna ravnina bila paralelna sa pomičnom pločom stadiometra. Verteks glave bio je u čvrstom kontaktu sa pomičnom pločom stadiometra.

### 3.2 Mjerenje mineralne gustine kosti

BMD je mjerena na lumbalnom djelu kralježnice, osteodenzitometar (HOLOGIC QDR 4500 i LUNAR). Proceduru je izvodio edukovani tehničar prema instrukcijama proizvođača. Aparat je svakodnevno prije početka rada testiran koristeći odgovarajući fantom. BMD je izražena

kao "T-score" i u postocima gubitka mase u odnosu za standard za mladu osobu. Rezultate je pregledao liječnik specijalista, koji se bavi problemom OP i klasificirao prema vrijednostima T-scora u skladu sa definicijom WHO ( $T > -1,0$  = normalan nalaz;  $T$  od  $-1,0$  do  $-2,5$  = osteopenija;  $T < -2,5$  = osteoporozna).

### 3.2 Statističke metode

Obilježja koja su praćena ovim istraživanjem su starosna dob, gubitak visine (u cm) i BMD.

Rezultati su predstavljani numerički - osnovnim pokazateljima deskriptivne statistike (broj pojava, aritmetička sredina i standardna devijacija) i grafički - sa "bar" (stubičastim) dijagramima.

Razlika u BMD, smanjenje visine i starosti su analizirani Student-ovim t testom za nezavisne uzorke. Kod korištenja Student-ovog t testa za nezavisne uzorke, značajnost razlike u varijansama posmatranih obilježja testirana je F testom. Kao statistički značajne, uzimane su vrijednosti u kojima je  $p < 0,05$ .

## Rezultati

U istraživanje je uključeno 66 žena. Prosječna starost ispitanica je bila  $66,71 \pm 7,07$  SD, prosječna visina im je bila  $161\text{cm} \pm 5,96$  SD u poređenju sa prosječnom visinom  $164,68 \text{ cm} \pm 5,9$  SD u mladosti. Prosječna redukcija tjelesne visine ovih ispitanica iznosila je  $4,2 \text{ cm} \pm 0,29$  SD. Prosječan gubitak mineralne gustoće kosti izražen u T-score iznosio je  $T = -3,13 \pm 0,77$  SD ( $31,12 \% \pm 7,6$  SD).

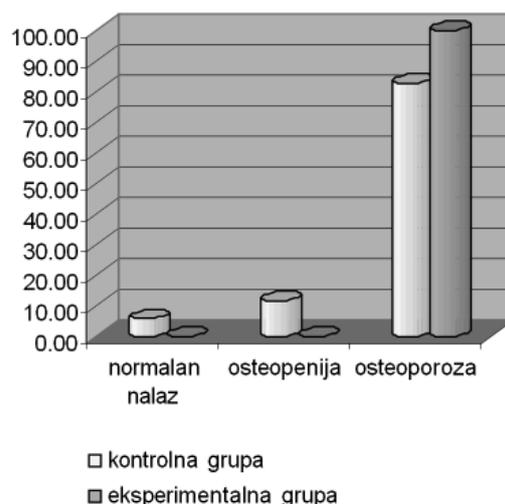
Ispitanice su podijeljene u dvije grupe, kontrolna grupa ( $n=51$ ), koju su činile žene koje su imale gubitak visine od 2 cm do 4 cm (uključujući i 4 cm). Žene u ovoj grupi su bile prosječno stare  $63,5 \pm 7,0$  SD; prosječna visina im je bila  $161,4 \pm 5,9$  SD u poređenju sa prosječnom visinom sa 25 godina ( $164,4 \pm 5,9$  SD). Prosječan gubitak tjelesne visine iznosio je  $3,0 \text{ cm} \pm 0,8$  SD. Prosječan gubitak BMD izražen T-score, iznosio je  $-2,56 \pm 0,84$  SD ( $26,0 \% \pm 8,4$  SD).

Drugu, eksperimentalnu grupu ( $n=15$ ) činile su žene koje su imale gubitak tjelesne visine 5 cm i više. Prosječna starost je bila  $68,8 \text{ god} \pm 7,0$  SD. Prosječna visina je iznosila  $159 \text{ cm} \pm 5,9$  SD u poređenju sa prosječnom visinom  $164,9 \text{ cm} \pm 6,0$  SD u mladosti. Prosječan gubitak tjelesne visine iznosio je  $5,4 \text{ cm} \pm 0,5$  SD. Prosječan gubitak BMD izražen u T-score iznosio je  $-3,59 \pm 0,70$  SD ( $36,2 \% \pm 6,7$  SD).

Analizom T- testom zaključeno je da su se grupe statistički znatno razlikovale u broju pacijenata ( $p < 0,05$ ) kao i u starosti (kontrolna grupa je bila statistički znatno mlađa). Grupe su se statistički znatno razlikovale u vrijednostima BMD ( $p < 0,05$ ). Analizom T-testa utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u grupama u poređenju gubitka BMD i smanjenja tjelesne visine.

Grupe su se statistički značajno razlikovale i u zastupljenosti OP (grafikon 1)

**Grafikon 1.** Prikaz zastupljenosti OP po skupinama



## Rasprava

Osteoporozna je jedna od pet najčešćih kroničnih bolesti koja stvara ogroman medicinski i ekonomski problem. Kako se u svijetu broj osoba starije životne dobi povećava, očekuje se prava epidemija preloma. Predviđa se da će broj prijeloma femura u svijetu, koji je 1999. godine procijenjen na 1,7 milijuna, porasti 2050. godine na čak 6,2 milijuna. Važno je naglasiti da 15-20 % žena umire tokom prve godine nakon prijeloma femura, zbog direktnih ili posrednih posljedica tog prijeloma, dodatnih 25 % zahtijeva dugotrajnu kućnu njegu, a tek 1/3 potpuno vraća funkciju kao prije prijeloma. Svaka druga žena bijele rase ima vjerojatnost da će doživjeti osteoporotički prijelom. Oko 1/3 žena stariji od 50. godina ima osteoporozu (12).

Izvjesci gubitak tjelesne visine neminovni su tokom života. Gubitak tjelesne visine je ubrzan nakon 50-e godine života, značajniji je kod žena. Do gubitka visine dolazi zbog smanjenja visine intravertebralnih diskova i zglobnih hrskavica, smanjenja lukova stopala i promjena posture.

Važan uzrok gubitka tjelesne visine tokom starenja je redukcija visine usljed osteoporotičkih fraktura i strukturalnih promjena, koje su češće kod žena (2).

Da bi ustanovili da li gubitak visine pozitivno korelira sa gubitkom koštane mase, sprovedeno je istraživanje na 66 žena, koje su u menopauzi i imaju gubitak tjelesne visine veći od 2 cm. Obradom rezultata ustanovljeno je da je kod žena u kontrolnoj grupi, koje su imale gubitak visine od 2 cm do 4 cm, gubitak BMD iznosio 24,04 %. U eksperimentalnoj grupi zabilježen je gubitak BMD od 36 %. U eksperimentalnoj grupi, gdje je gubitak visine iznosio 5 cm i više, sve žene su imale dijagnozu osteoporozu, dok je u kontrolnoj grupi njih 3 imalo normalan nalaz, 6 žena je imalo osteopeniju, a 43 žene osteoporozu.

Gubitak tjelesne visine je posljedica starenja, gubitka visine intravertebralnih diskova, ali gubitak visine može ukazati da postoji velika mogućnost da je posljedica osteoporozu.

U stručnoj literaturi nije rađeno mnogo istraživanja na ovu temu; istraživanja su većinom vezana za smanjenje

visine usljed vertebralnih fraktura. Postoji nekoliko radova koji potvrđuju rezultate ovog rada. Ruysssen i saradnici su u svom radu došli do zaključka da gubitak visine nije samo posljedica fracture vertebri, već i faktor rizika za frakturu drugih dijelova skeleta (13).

U Norveškoj su Forsmo i saradnici proveli istraživanje u koje je bilo uključeno 1421 žena starosti od 45 godina do 60 godina. Njih 7 % je imalo gubitak visine veći od 1 cm, 17,4 % više od 3 cm. Visok stupanj gubitka tjelesne visine je udružen sa povećanim gubitkom BMD nadlaktice, primjećuju autori. Oni su zaključili da je gubitak visine čest kod žena srednje životne dobi, te da smanjena tjelesna visina ukazuje na generalan gubitak koštane mase (2).

U studiji, Ohio State istraživači su skupili statističke analize BMD skena 2100 žena. Prosječna starost žena iznosila je 60. godina.. Rezultati su pokazali da gubitak tjelesne visine između 5 cm i 7,5 cm povećava više nego 4 puta šanse da žena ima osteoporozu kuka. Žene koje su imale gubitak visine 5 cm ili više u usporedbi sa ženama koje su imale gubitak 1 cm i manje, imale su skoro 10 puta veći relevantni rizik za osteoporozu kuka (13).

Svi ovi rezultati, kao i rezultati ovoga rada, pokazuju da smanjenje tjelesne visine ukazuje na prisustvo osteoporoze ili osteoporotičkih fraktura. Ipak, treba uzeti u obzir da postoje i druga oboljenja zbog kojih dolazi do gubitka visine. Većina dosadašnjih istraživanja o smanjenju tjelesne visine su bila usmjerena ka ženama sa vertebralnim frakturama. Međutim, povećani gubitak tjelesne visine može biti jedan od simptoma osteoporoze.

## Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja, kao i pregledom stručne literature, ustanovljeno je da postoji veza između gubitka tjelesne visine i gubitka mineralne gustoće kosti. Gubitak mineralne gustoće kosti je bio evidentniji u eksperimentalnoj grupi i pozitivno korelira sa smanjenjem visine ( $p < 0,05$ ).

## Literatura

1. Dumić M, Mardešić D. Pedijatrija. Zagreb: Školska knjiga, 1986: 42-75.
2. S. Forsmo, H. M. Hvam, M. L. Rea, S. E. Lilleeng, B. Schei, A. Langhammer.  
Height loss, forearm bone density and bone loss in menopausal women: a 15-year prospective study. The Nord-Trøndelag Health Study, Norway. *Osteoporosis International* 2003; 18 (9): 1258-1273.
3. Mrvaljević D i sur. Funkcionalna artrologija. Beograd: Savremena administracija, 1995.
4. Ralston S. Bone Anatomy and Cell Biology. Department of Medicine and Therapeutics. University of Aberdeen, 2002.
5. Guyton CA. Medicinska fiziologija. Medicinska knjiga. Beograd-Zagreb, 1989.
6. Brown JP I sur. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *CMAJ*. 2002; 167 (10): S1-S34.
7. Link TM i sur. Radiologic assessment of osteoporotic vertebral fractures: diagnostic and prognostic implications. *Eur Radiol*. 2005; 15: 1521-1532.

8. Kado DM I sur. Vertebral fractures and mortality in older woman: a prospective study. Study of osteoporotic fractures research group. *Arch Intern Med*. 1999; 159(11): 1215-1220.
9. Huang C I sur. Vertebral fracture and other predictors of physical impairment and health care utilization. *Arch Intern Med*. 1996; 156(21): 2469-2475.
10. Doherty DA I sur. Lifetime and five-year age-specific risks of first and subsequent osteoporotic fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2001; 12: 16-23.
11. Nevitt MC i sur. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Arch Intern Med*. 1998; 128 (10): 793-800.
12. Royal College of Physicians. Osteoporosis. Clinical guidelines for prevention and treatment. 2001
13. A. Ruysssen-Witrand L, Kolta M, Dougados CR. Vertebral dimensions as risk of vertebral fracture in osteoporotic patients: a systematic literature review. *Osteoporosis International* 2007; 18 (9) 1271-1278.

# POVEZANOST FIZIOTERAPIJE I SPORTA OSOBA S INVALIDITETOM

DAMIR RADIŠIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>, MARIJA MILETIĆ, mag. physioth.<sup>2</sup>,

MIRJANA BERKOVIĆ-ŠUBIĆ, MAG. PHYSIOTH.<sup>3</sup>, GILBERT HOFMANN, mag. physioth.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska.

<sup>2</sup> Dom zdravlja Zagrebačke županije, Samobor, Hrvatska.

<sup>3</sup> „Lječilište Veli Lošinj“, Veli Lošinj, Hrvatska

## Sažetak

**UVOD:** Prema procjeni Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) u populaciji svake zemlje živi oko 10% osoba s invaliditetom. U cilju očuvanja i poboljšanja zdravstvenog stanja osoba s invaliditetom primjenjuju se razne fizioterapijske procedure. Fizioterapija kao početni oblik rehabilitacije i socijalizacije je važna jer osobe na osnovu svojih prvih iskustava formiraju stavove koji ih prate kroz daljnji tijek rehabilitacije. Uključivanje u sportske aktivnosti je pretpostavka za njihovu bolju prilagodbu na novonastale životne uvjete. Cilj istraživanja je utvrditi utječe li fizioterapija na uključenje osoba s invaliditetom u neki od sportova.

**MATERIJALI I METODE:** Istraživanje je provedeno putem anketnog upitnika, koji je proveden na 52 ispitanika. Za obradu podataka se koristio  $hi^2$  test.

**REZULTATI:** Zadovoljstvo provedenom fizioterapijom iskazalo je 73,08% ispitanika, dok 75% njih smatra da su samostalniji nakon njene provedbe. Da je fizioterapija bila motivirajući faktor za uključivanje u sport osoba s invaliditetom smatra 75% ispitanika.

Arhitektonske barijere predstavljaju problem kod skoro 50% ispitanika s amputacijom ekstremiteta (45,45%). Preko udruga se u sportske aktivnosti uključilo 5,77% ispitanika, a na preporuku zdravstvenog osoblja 17,31%. U roku od 5 godina nakon povrede fizioterapije u sport se uključilo 46,87% osoba s amputacijom, a 10% bez amputacije.

**ZAKLJUČAK:** Boljom informiranosti osoba s invaliditetom dolazilo bi do bržeg i većeg uključivanja u neki od sportova. U zdravstvenim ustanovama potrebno je usmjeravati pacijente na uključivanje u neki od sportova. Arhitektonske barijere treba i dalje smanjivati.

**KLJUČNE RIJEČI:** Fizioterapija, sport, osobe s invaliditetom

## CONNECTION OF PHYSIOTHERAPY AND SPORTS IN PEOPLE WITH DISABILITIES

DAMIR RADIŠIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>,  
MARIJA MILETIĆ, mag. physioth.<sup>2</sup>,  
MIRJANA BERKOVIĆ-ŠUBIĆ, mag. physioth.<sup>3</sup>,  
GILBERT HOFMANN, mag. physioth.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centre of physical therapy and rehabilitation, University hospital Dubrava, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Medical center Zagreb county, Samobor, Croatia

<sup>3</sup> "Health Resort Veli Lošinj", Veli Lošinj, Croatia

## Abstract

**INTRODUCTION:** According to World Health Organisation (WHO) among the population of every country lives ~10% of people with disabilities. Various physiotherapy procedures are used with aim to preserving and improving the health status of people with disabilities. Physiotherapy, as the first step in rehabilitation and socialisation, is very important because people, on the basis of their first experiences, are forming attitudes that accompanying them throu all rehabilitation. Including them in sports activities is foundation for theirs better adjustment on new life conditions. The objective of the research is to establish the influence of physiotherapy in sports of persons with disabilities.

**METHODS AND MATERIALS:** In the study 52 participants field out the questionnaire about their satisfaction with physiotherapy, access to information, problems in society, etc. For data processing was used  $hi^2$  test.

**RESULTS:** With conducted physiotherapy was satisfaded 73,05% of participants, 75% consider they are more independent after the same. 75% of respondents considered that physiotherapy was the motivating factor for inclusion in sports of people with disabilities. Architectural barriers

are a problem for ~50% (45.45%) participants with limb amputation. Through associations 5.77% has included in sports and 17.31% thanks to medical workers. In sport, within 5 years from injury, has included 46.87% of participants with amputation and 10% without amputation.

**CONCLUSIONS:** With better informations there probably would be bigger and rapid inclusion in some of the sports for people with disabilities. In health facilities is needed to direct patients to engage in sports activities. Architectural barriers must be more increased.

**KEY WORDS:** Physiotherapy, sport, people with disabilities

## Uvod

Svjetska zdravstvena organizacija procjenjuje da u populaciji svake zemlje postoji oko 10% osoba s invaliditetom. U zemljama visokog standarda oko 0,1-0,2% osoba s invaliditetom bavi se nekim oblicima tjelesne aktivnosti, dok je u zemljama u razvoju i nerazvijenim zemljama daleko manji broj aktivnih sudionika (1). Za Hrvatsku ne postoje potpuni podaci o broju uključenih osoba s invaliditetom u sportske aktivnosti. Prema godišnjaku Zagrebačkog sportskog saveza (2004), u neki oblik sportske aktivnosti od četiri grupe invaliditeta (gluhoća, sljepoća, mentalna retardacija i tjelesni invaliditet), uključeno je samo 0,008% (1). Rehabilitacija osoba s invaliditetom uključuje razne fizioterapijske procedure u cilju očuvanja i poboljšanja postojećeg stanja. Kod osoba s invaliditetom potrebno je i raditi na stjecanju novih sposobnosti, pomoću kojih se na jedan dugi način, dolazi do ciljanih i traženih mogućnosti. Sastavni dio rehabilitacije je i socijalizacija i uključivanje u zajednicu.

Osobe s invaliditetom zahtijevaju trajnu rehabilitaciju. Uključivanje u sportske aktivnosti je pretpostavka za njihovu što bolju prilagodbu na novonastale uvjete života. Sport osoba sa invaliditetom ublažava promjene u ponašanju koje se javljaju nakon nastanka invaliditeta. Tjelesna aktivnost ponajprije pruža psihomotorni oblik terapije, a zatim i rekreativni aspekt kvalitetnog načina provođenja slobodnog vremena koji je dominantan kod zdravih osoba. Programi vježbanja za osobe s invaliditetom trebali bi imati poseban značaj i podršku od šire društvene zajednice (1).

## Materijali i metode

U dosadašnjem kontaktu s osobama s invaliditetom zapaženo je da ne postoji sustavna skrb u praćenju i evaluaciji njihova stanja. Ovim istraživanjem se htjelo uvidjeti utječe li fizioterapija motivirajuće na uključivanje u neki od sportova osoba s invaliditetom. Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika koji je imao 10 pitanja i učesnici su trebali zaokružiti jedan od odgovora za koji su smatrali da je točan. Istraživanje je provedeno na učesnicima u Hrvatskom kupu u sjedećoj odbojci održanom u Zadru 29.11-2.12.2012. Ukupno su bila 52 ispitanika. Zajamčena im je potpuna anonimnost. Za obradu podataka koristio se  $hi^2$  test i postotak.

## Rezultati

### Prvo pitanje - zadovoljstvo provedenom fizioterapijom

Zadovoljstvo provedenom fizioterapijom iskazalo je 73,08% ispitanika dok nije pronađena statistički značajna razlika između osoba s amputacijom u odnosu na osobe bez amputacije ekstremiteta (tablica 1.).

Tablica 1. zadovoljstvo provedenom fizioterapijom

	DA	NE	
Sa amputacijom	24	8	32
Bez amputacije	14	6	20
Ukupno	38	14	52

$$N=52, p= 0,6925, hi^2=0,156$$

### Drugo pitanje - je li provođenje fizioterapije djelovalo motivirajuće na uključivanje u sport

75 % ispitanika smatra da ih je fizioterapija motivirala na uključivanje u sport ali nije pronađena statistički značajna razlika između osoba sa amputacijom u odnosu na osobe bez amputacije ekstremiteta (tablica 2.).

Tablica 2. Utjecaj fizioterapije na uključivanje u sport osoba s invaliditetom

	DA	NE	
Sa amputacijom	25	7	32
Bez amputacije	14	6	20
Ukupno	39	13	52

$$N=52, P=0,5104, hi^2= 0,433$$

### Treće pitanje - je li primijenjena fizioterapija uzrokovala povećanje boli

26,92 % ispitanika navode da im se povećala bolnost nakon provedene fizioterapije ali nema statistički značajne razlike u doživljaju boli osoba s vojnim invaliditetom u odnosu na civilni invaliditet (tablica 3).

Tablica 3. Povećanje doživljaja boli nakon provedene fizioterapije

	DA	NE	
Vojni invaliditet	7	21	28
Civilni invaliditet	7	17	24
Ukupno	14	38	52

$$N=52, p= 0,7356, hi^2= 0,114$$

### Četvrto pitanje - je li fizioterapija pomogla u povećanju samostalnosti

75% ispitanika navodi da su samostalniji nakon provođenja fizioterapije ali nema statistički značajne razlike u samostalnosti osoba s amputacijom u odnosu na osobe bez amputacije ekstremiteta (tablica 4.).

**Tablica 4:** Povećanje samostalnosti nakon fizioterapije

	DA	NE	
Sa amputacijom	25	7	32
Bez amputacije	14	6	20
Ukupno	39	13	52

$$N=52, p=0,5104, \text{hi}^2= 0,433$$

Aktivnim učešćem u sjedećoj odbojci tijekom treninga i utakmica 96,87% osoba s amputacijom ekstremiteta misli da se oslobađa stresa i osjeća se smirenije, 95,0% osoba bez amputacije misli isto.

Arhitektonske barijere predstavljaju problem pri odlasku na fizikalnu terapiju za 45,45% osoba s amputacijom ekstremiteta u odnosu na 0,05% osobama bez amputacije ekstremiteta. Od 52 ispitanika njih 63,64% na sjedeću odbojku uputio je jedan od igrača, 17,31% je uputio zdravstveni djelatnik, a 5,77% se uključilo zaslugom neke od udruga. U sport se u prvih 5 godina nakon povrede uključilo 46,87% igrača s amputacijom, a samo 10% bez amputacije.

## Rasprava

Dosadašnja istraživanja, koja su proučavala utjecaj tje-  
lovježbe na psihički status, pripadaju većim dijelom području osobnosti i emocija a manjim dijelom području kognitivnih sposobnosti i funkcija. Većina radova ukazuje na pozitivne pomake na samopouzdanju, vještinu sučelja-  
vanja sa stresom i smanjenju depresivnih stanja (3).

Wesley S. i sur. su uočili znatno manju potrebu za pre-  
vencijom simptoma stresa i depresije u grupi od 15 veterana Vijetnamskog rata nakon 21 mjesec pro-  
gramiranog bavljenja sportom nego u kontrolnoj grupi koja nije radila nikakav program vježbanja. Berger B.G. i sur. došli su do spoznaje kako su aktivni sportaši mnogo manje agresivni i razdražljivi u odnosu na ostatak populacije (4).

Martinsen EW. u svom radu ukazuje na prednost vježbanja u liječenju depresije i tvrdi da vježbanje poboljšava stanje kod pacijenata koji boluju od blaže do srednje teške depresije (5). Chalder M. i sur. (2006.) u svome radu na osnovu ispitivanja na 361 pacijentu sa dijagnozom depresije, došli su do oprečnih podataka, tvrde da tjelesna aktivnost nema utjecaja na depresiju (6).

Kod uključivanja u neku od aktivnosti osoba s invaliditetom bitan je i motiv. Protić i Valkova (2011.) su u svome radu htjeli utvrditi koji su to motivi. Tako analizirajući grupu osoba s invaliditetom koji su bili uključeni u sjedeću odbojku došli do rezultata da im je najvažnija socijalizacija, zabava a tek onda rehabilitacija (7). Ovim istraživanjem je dobiveno da je fizioterapija bila motivirajuća za uključivanje u sjedeću odbojku kao oblik sporta osoba s invaliditetom. Pri izboru sporta za osobu s invaliditetom važno je izabrati najkorisniji sport pazeći na stanje lokomotornog sustava, funkcionalnih sposobnosti kardiovaskularnog sustava, plućni kapacitet, stanje

osjetila. Uz nabrojane unutarnje čimbenike važno je brinuti i o vanjskim faktorima, poput pravilne ishrane, intezitetu napora, spolu, dobi i dužini trajanja sportskog napora (8). U Republici Hrvatskoj nisu pronađena znanstvena istraživanja u kojima se procjenjivalo i vrednovalo zadovoljstvo pacijenata provedenom fizioterapijom. Fizioterapija kao početni oblik rehabilitacije i socijalizacije je bitna jer osobe na osnovu tih svojih prvih iskustava često formiraju svoje stavove koji ih prate kroz cijeli tijek rehabilitacije.

Rousch S.(1999) i Beattie P.(2005) u istraživanjima, koje su proveli sa svojim suradnicima, pratili su zadovoljstvo pacijenata nakon provođenja fizikalne terapije. Njihovi ispitanici su bili zadovoljni sa provođenjem fizikalne terapije (9,10). Beattie i sur. još navode i da je za pacijente jako bitno zadovoljstvo razmjenom bitnih informacija o njihovom zdravlju. Casserley-Feeney SN. i sur (2008) u istraživanju provedenom u Irskoj kod pacijenata sa mišićno-koštanom boli kao glavni problem fizikalne terapije u privatnoj praksi navode financijske troškove koji imaju pacijenti pri provođenju fizikalne terapije dok su ispitanici zadovoljni ostalim segmentima fizioterapije (11). U ovom istraživanju ispitanici su također zadovoljni provođenjem fizioterapije ali se provođenje fizioterapije nije promatralo kroz podjelu na privatnu i javnu. Bol je jedan od najčešćih popratnih simptoma koji se javlja tijekom provođenja rehabilitacije te utječe na krajnji ishod iste. Smanjenje doživljaja boli je jedan od preduvjeta za adekvatno provođenje rehabilitacije. Posebnost situacije u kojoj se ozljeda dogodila u značajnoj mjeri može utjecati na doživljaj boli i značenje psiholoških i psihosocijalnih aspekata doživljaja boli. Soldo-Butković i sur. (2004.) u svome radu navode da je vrlo jak osjećaj boli kod bolesnika s oštećenjem perifernih živaca kao posljedica ratnog ranjavanja (12). Ovim istraživanjem nije potvrđena razlika u bolnosti prilikom provođenju fizioterapije između civilnih i ratnih osoba s invaliditetom.

## Zaključak

Provedenim istraživanjem došlo se do podataka da je provođenje fizioterapije motivirajuće za uključivanje u sport osoba s invaliditetom. Međusobno druženje povoljno djeluje na oslobađanje od stresa. Arhitektonske barijere i dalje predstavljaju problem osobama s amputacijom dijela ili cijelog ekstremiteta. To je još jedan razlog da se u budućnosti fizioterapija dislocira iz podrumskim prostorijama u prikladnije prostore. Zabrinjavajući je podatak da se u sport osoba s invaliditetom posredstvom udruga uključuje manje od 6% osoba. U bolnicama i poliklinikama nisu zamjećeni edukativni materijali koji bi usmjeravali potencijalne kandidate za uključivanje u neki od sportova s invaliditetom. Boljom informiranosti bi vjerojatno dolazilo do bržeg uključivanja u neki od sportova. Vrijednost ovoga istraživanja je dokazano zadovoljstvo fizioterapijom koja ne povećava bitno bolnost i motivirajuća je za daljnju rehabilitaciju i socijalizaciju. Nedostatak je mali uzorak na kojemu je rađeno istraživanje. Za nadati je se da će ovaj rad nekome biti poticaj za sveobuhvatnije i temeljitije istraživanje.

## Literatura:

1. Ciliga D, Trkulja Petković D, Delibašić Z. Kvaliteta rada u području sporta i sportske rekreacije osoba s invaliditetom, 15. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, 2006; Dostupno na [http://www.hrks.hr/skole/15\\_ljetna\\_skola/48.pdf](http://www.hrks.hr/skole/15_ljetna_skola/48.pdf), zadnje pristupljeno 2.6.2015.
2. Redžić A, Redžić M. Tjelovježba je lijek za cijeli život, ZJZPGZ ; Dostupno na <http://www.zjzpgz.hr/nzl/11/vjezba.htm>, zadnje pristupljeno 2.6.2015.
3. Žigman A, Ružić L, Utjecaj tjelesne aktivnosti na raspoloženje-fiziološki mehanizmi, Hrvatski športskomed. Vjesnik. 2008;23:75-82. Dostupno na <http://hrcak.srce.hr/31112>, zadnje pristupljeno 2.6.2015
4. Valandro M., Uticaj sportsko-rekreativnih sadržaja na osjećaj koheretnosti i interpersonalnih orijentacija invalidskih lica, Magistarski rad; Dostupno na <http://www.unibl.org/sr/vesti/2012/06/projekat-magistarskog-rada-monike-valandro> zadnje pristupljeno 2.6.2015
5. Martinsen EW. Review Physikal activity and depresion:clinical experience.SportMed.1990; 9(6):380-9. Dostupno na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8053362>,zadnje pristupljeno 2.6.2015
6. Chalder M, Wiles NJ, Campbell J, Hollinghurst SP, Haase AM, Taylor AH, Fox KR, Costelloe C, Searle A, Baxter H, Winder R, Wright C, Turner KM, Calnan M, Lawlor DA, Peters TJ, Sharp DJ, Montgomery AA, Lewis G. Facilitated psysical activity as a treatment for depressed adults, BMJ. 2012 ;6;344:e2758 Dostupno na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674921> zadnje pristupljeno 2.6.2015
7. Protić, M. Valkova,H.: Psychosocial aspectc of player,s engagement, Acta Kinesiologica 5 (2011)2:12-16. Dostupno na <http://www.actakin.com/PDFS/BR0502/SVEE/04%20CL%2002%20MP.pdf> zadnje pristupljeno 2.6.2015
8. Andrušić B. Kineziterapija osoba s amputacijama, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2010; Dostupno na [www.kif.unizg.hr/\\_download/repository/Amputacija.doc](http://www.kif.unizg.hr/_download/repository/Amputacija.doc), zadnje pristupljeno 2.6.2015
9. Rousch S, Sonstroem RJ. Development of physical therapy outpatient satissfaction survey, Phys Ther. 1999 ;79(2):159-70. Dostupno na <http://ptjournal.apta.org/content/79/2/159.long>, zadnje pristupljeno 2.6.2015
10. Beattie P, Turner C, Dowda M, Michener L, Nelson R. The medrisk instrument for measuring patient satisfaction with physical therapy care, J Ortop.sports. phys. Ther. 2005 :35(1):24-32 Dostupno na <http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2005.35.1.24>, zadnje pristupljeno 2.6.2015
11. Casserley-Feeney SN, Phelan M, Duffy F, Roush S, Cairns MC, Hurley DA.Patient satisfaction with private physiotherapy for musculoskeletal pain. BMC Musculoskelet Disord 2008,15:9:50 Dostupno na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18412974> zadnje pristupljeno 2.6.2015
12. Soldo-Butković S, Vladetić M, Čandrlić M. Psihologijski aspekti doživljaja boli kod pacijenata sa ratnim ozljedama perifernog živčanog sustava, Izvorni znanstveni rad, 2004. Dostupno na <http://hrcak.srce.hr/file/24590> zadnje pristupljeno 2.6.2015

# OTAGO PROGRAM I SPREČAVANJE PADOVA KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

MLADEN HERC, dipl.fiziot., mag., Alma Mater Europaea – Evropski center, Maribor

GORAN RISTOVSKI, dipl.fiziot. Alma mater Europaea – Evropski center, Maribor

MIRJANA TELEBUH, dipl.fiziot. Zdravstveno veleučilište Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Starenje je stalan proces u kojem postupno slabe funkcije čovjeka. To se događa na svim tjelesnim sustavima tako i na koordinaciji i mišićnoj snazi. Između ostalih tegoba koje prate proces starenja su i padovi. Sa svakim padom se povećava mogućnost ozbiljnije lezije posebno lokomotornog sustava. Tjelovježba je jedan od načina očuvanja mišićne snage i koordinacije te višeg stupnja sigurnosti izvođenja svakodnevnih aktivnosti, a time i sprečavanje padova

**METODE:** U istraživanju je sudjelovalo 20 osoba starije životne dobi, koji su u prošlosti imali iskustvo pada ali kod toga nisu doživjeli ozbiljnije ozljede i u vrijeme testiranja nisu imali poremećaje lokomocije. U trajanju od dva mjeseca su svi sudjelujući izvodili vježbe iz Otago programa, koji se sastojao od 30 minutne tjelovježbe tri puta tjedno. Namjera je bila provjeriti učinkovitost Otago programa za sprečavanje padova kod osoba starije životne dobi. Za testiranje smo upotrebljavali sit-to stand test (pet puta ustajanje i sjedanje na stolac), test 30-sekundnog ustajanja i sjedanja i četverostruki test ravnoteže po Gardner, Buchner, Robertson i Campbell. Testovi su bili izvedeni na početku i na kraju dvomjesečne tjelovježbe.

**REZULTATI:** Potvrđeno je, da Otago program unapređuje mišićnu snagu i ravnotežu. Rezultati su pokazali, da je sa testom 30-sekundnog ustajanja i sjedanja utvrđeno značajno povećanje broja ustajanja i sjedanja, u prosjeku za 24,14% (prosjek -2,1, CI 95% od -2,9 do -1,29,  $p < 0,05$ ). Semi-tandem test je pokazao poboljšanje ravnoteže u prosjeku za 32,46% (prosječna vrijednost -3,245, CI 95% od -3,71 do -2,77,  $p < 0,05$ ). Za usporedbu je bio izveden i tandem test, koji je također pokazao poboljšanje ravnoteže u prosjeku za 32,7% (prosjek -3,27, CI 95% od -3,86 do -2,67,  $p < 0,05$ ). Rezultati sit-to stand testa su pokazali poboljšanje mišićne snage u prosjeku za 16,1%. A rezultati testa stajanja na jednoj nozi su pokazatelji za 18,57% bolje ravnoteže kod testiranih osoba.

**ZAKLJUČAK:** Sudeći po rezultatima testova izvedenih prije i poslije dvomjesečnog redovnog vježbanja ustanovljeno je, da je Otago program učinkovit način za poboljšanje

ravnoteže i mišićne snage kod osoba starije životne dobi. Rezultati svih izvedenih testova su pokazali značajno poboljšanje prije navedenih sposobnosti, koje značajno utječu na pojavnost pada kod osoba starije životne dobi. Zbog toga je moguće potvrditi, da je Otago program primjeren za tjelovježbu čijoj je cilj između ostalog i sprečavanje padova.

**KLJUČNE RIJEČI:** padovi, osobe starije životne dobi, tjelovježba, Otago program

## OTAGO PROGRAM AND PREVENTION OF FALLS IN ELDERLY

Alma Mater Europaea – Evropski center, Maribor

Faculty of Applied Health studies Zagreb

## Abstract

**Theoretical background:** Aging is a permanent process of the cessation of functions of the human body. It is noticeable in the coordination of its movements, as well as in the body's muscle power. Some of the most frequent problems of old age are falls. Each fall is one fall too much. Exercising is an essential part of the prevention of falls, as well as in the maintenance of their everyday activities. **Method:** In this research 20 elderly people were tested. Each of them has experienced a fall already. Two months prior to this research these people were exercising according to the Otago exercise programme. The programme contained a warm-up, balance exercises, as well as power exercises. We used a test of standing up five times, a test of standing up from a chair for 30 seconds and a four-test balance scale stands (Gardner, Buchner, Robertson and Campbell) in order to test the effects of the exercising programme. The tests were conducted at the beginning and at the end of the two-months exercising programme. **Results:** The research proved that the Otago exercising programme enhances the muscle power, as well as the balance of the patients.

The results showed us that by standing up from a chair for 30 seconds essentially improves the number of stand-ups. There was an improvement of 24,14% (and average of -2,1, a CI of 95% from -2,9 to -1,29,  $p < 0,05$ ). The semi tandem test showed an improvement of balance, averagely for 32,46% (the average value is -3,245, CI 95% from -3,71 to -2,77,  $p < 0,05$ ). As a comparison we conducted the tandem test, which showed an essential improvement of the patients' balance: averagely for 32,7% (the average is 3,27, CI 95% from -3,86 to -2,67,  $p < 0,05$ ). The test of getting up from a chair five times showed an average improvement of muscle power of 16,1%. At the test of standing on one foot the balance improved averagely for 18,57%. **Conclusion:** In this thesis we have come to the conclusion that the Otago exercising programme essentially improves the balance, as well as muscle power with elderly people. All tests have proved that an improvement of the patients' condition.

**Key words:** falls, elderly people, exercise, Otago exercise program

## Uvod

Nakon razdoblja djetinjstva i razdoblja zrelosti dolazi starost (1). Starenje je spor proces, koji se ne može zaustaviti. Njegovi učinci su vidljivi samo kada su napredovali toliko daleko da promjene mjerljive (2). Starenje je univerzalni proces koji se javlja zbog interakcije genoma i okoliša. Individualni organizam prolazi kroz stalnu utjecaj vanjskih faktora. Tijekom godina se organizam, ovisno o genetskom materijalu, odupire tim faktorima i održava ravnotežu potrebnu za normalno funkcioniranje i opstanak. Promjene koje dolaze sa starenjem se pokazuju na razini stanica, tkiva i samog organizma (1).

S godinama, se dogode promjene u načinu djelovanja gotovo svih organskih sustava. Primarni cilj skrbi za osobe starije životne dobi je, da im se omogući što neovisniji život u vlastitom okruženju. Za samostalan život je potrebno dovoljno fizičke i mentalne sposobnosti, koje s godinama slabe. Sa starenjem slabe izdržljivost, snaga i ravnoteža (3). Starenje stanovništva u posljednjih nekoliko desetljeća, doprinosi rastu važnosti problema ozljeda u osoba starije životne dobi (4). Padovi kod osoba starije životne dobi su značajni uzoci za smanjenje sposobnosti za samostalan život (1). Padovi se se događaju u svim životnim razdobljima i ne samo u satrijoj dobi. Pad je iznenađan, neočekivan, nenamjeran i nekoordinirani gubitak ravnoteže (osoba se sruši na tlo). U domovima za starije iskustvo sa padom ima polovica svih štíćenika, najmanje jednom godišnje. S porastom životne dobi povećava se i vjerojatnost pojave padova. Pad ima medicinske, socijalne i osobne posljedice (5). Padovi su veliki financijski trošak za zdravstveni sustav, s ozbiljnim posljedicama i mogu dovesti do nepovratnog slabljenja funkcija, potreba za institucionalnu njegu i smrti (6). Jedan od važnih faktora rizika i uzroka iznenađnih padova je poremećaj ravnoteže. Na ravnotežu utječe rad mišića, fleksibilnost, vid, kao i kognitivni i emocionalni faktori. Ravnoteža je složena motorička i kognitivna funkcija, kod koje pojedinac tijekom funkcionalnih aktivnosti mora koordinirati

informacije iz proprioceptivnog, vizualnog i vestibularnog sustava (7). Faktori rizika su podijeljeni na unutarnje i vanjske. Unutarnji faktori osim spola, same starosti, dodatno uključuju promjene koje donosi dob: promjene vida, ravnoteže, kretanja, mišićno-koštanog sustava i kardiovaskularnog sustava, bolesti u starosti i lijekove. Vanjski faktori su fizičko okruženje, pomagalar, obuća i situacijske okolnosti (8). Padove u sarijoj životnoj dobi je moguće smanjiti ako pojedinac ustarje na zdravom načinu života i održavanju primjerene mišićne snage i ravnoteže (5).

Za kvalitetan život i obavljanje svakodnevnih aktivnosti osoba starije životne dobi treba odgovarajuću razinu motoričkih sposobnosti, poput snage, fleksibilnosti, koordinacije, ravnoteže i preciznosti. Konkretno, mora voditi briga o ravnoteži, da spriječi padove. Uz odgovarajuću tje-lovježbu za održavanje i razvoj motoričkih sposobnosti se mogu izbjeći padovi ili barem ublažiti posljedice mogućeg pada (9). Istraživanja nam pružaju detaljne dokaze, da se padovi u osoba starije životne dobi mogu spriječiti s posebnim interventnim programima (10).

U ovom članku će biti prikazan Otago program vježbanja za sprečavanje padova kod osoba starije životne dobi koji je bio razvijen baš u tu svrhu. Program vježbanja se koristi za proizvodnju mišićne snage i poboljšanje ravnoteže kod osoba starije životne dobi. U sam program za sprečavanje pada je uključeno i hodanje. Program je široko priznat kao program Otago vježbanja (Otago exercise program - OEP) (11). Program je razvijen i korišten u četiri kontrolirana ispitivanjima, koja su vodile i kontrolirale istraživačke skupine Otago Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Otagu, Novi Zeland, pod nadzorom prof John-a Campbell-a (12). Program vježbanja kod njih provode fizioterapeuti ili posebno obučene medicinske sestre. U prva dva mjeseca se organiziraju i provedu četiri posjete kod pojedine osobe starije životne dobi. U prvoj posjeti se predstavi set vježbi koje pojedinac obavlja u skladu sa svojim fizičkim stanjem. Vježbe uključuju: vježbe za zagrijavanje, vježbe za snagu mišića donjih ekstremiteta pomoću utega i vježbe ravnoteže (13). Danas, Otago program vježbanja provodi širom svijeta (13).

## Što je starenje

Proces starenja je često povezan s osjećajima ranjivosti, gubitak vlastitog identiteta i promijene ponašanja. To je složen proces u kojem se biološki (vidljiv pad fizičkih mogućnosti), psihološki (smanjenje senzorne, intelektualne funkcije, sposobnost prilagodbe, orijentacije, pažnje, pamćenja disfunkcije, ...) i društveni faktori (socijalno-ekonomska ovisnost) međusobno isprepliću. Smanjene mogućnosti svakodnevnih aktivnosti u starijoj dobi je u korelaciji s lošijom kvalitetom života (12). Starenje je stalni proces, koji dovodi do gubitka sposobnosti adaptacije organizma, smanjuje intenzitet vitalnih funkcija, je više ili manje progresivan i dovodi do neizbježnog gubitka funkcionalne sposobnosti. Oblici starenja i duga životna dob pojedinaca ovisе o mentalnom zdravlju, prehrani i klimatskim uvjetima. Osobu starije životne dobi možemo poznat po načinu hodanja, položaju tijela i razini gubitka vitalnosti (1).

## Nezgođe osoba starije životne dobi

U dobi od 65 su padovi uzroci najtežih ozljede koje najviše ugrožavaju buduću život osobi starije životne dobi. Među svim mogućim nesrećama osoba starije životne dobi, najveća opasnost im prijeti od pada (5). Padovi su ozbiljan problem kod osoba starije životne dobi, što uzrokuje mnoge zdravstvene probleme, kao što su ozljede, ovisnosti o drugima kod svakodnevnih aktivnosti, invalidnost, pa čak i smrtnost (13). U starijoj životnoj dobi je posebno značajno usporavanje psihomotornih funkcija. Reakcijska brzina 60-godišnjaka je smanjena za 30%. Dakle, osobe starije životne dobi doživljavaju više nesreća (2). Pad može biti prvi znak akutnog problema (infekcije, posturalna hipotenzija ili srčane aritmije) ili uzrok nekih kroničnih bolesti (dijabetičke neuropatije), a mogu biti i samo pokazatelj za "normalne" promjene u starijoj životnoj dobi, kao što su slabiji vid, slabija pokretljivost, smanjene motoričke sposobnosti i drugo (14). Ozljede koje su posljedica padova su izvršene na šesto mjesto na ljestvici uzroka smrti u populaciji osoba starije životne dobi, pa čak i kada ozljede ne dovode do smrti, te često uzrokuju nepokretnost, pojavu straha, a često su izravan razlog za smještanje osobe starije životne dobi u ustanovu (dom za osobe starije životne dobi) (1).

## Faktori rizika padova

Rizik od pada se povećava kada je osoba uključena u aktivnosti koja uključuje mogućnost gubitka ravnoteže i u slučaju smetnje fizičkog mehanizma odgovornog za ravnotežu (15). Smanjena ravnoteža je vjerojatno vodeći faktor rizika naglih padova (16). Pad je kombinacija bioloških faktora, faktora ponašanja, socioekonomskih faktora i fizikalnih faktora okoliša. Biološki faktori su povezani s prirodom procesa starenja i utjecaj kroničnih i akutnih bolesti (oslabljen vid, spore reflekse, smanjenje mišićne snage, ponašanje te posturalne adaptacije i reakcije u određenim situacijama) (17).

Takvu podjela faktora na sličan način opisuje Salobir (18):

- biološki agensi klasificirani su: dob, spol, slabljenje tjelesnih funkcija, fizičke snage i izdržljivosti, artritis, osteoporoza, itd
- faktori ponašanja: razina svijesti o opasnosti od pada, reakcija na podražaje u različitim okolnostima, nedostatak vježbe, neadekvatna prehrana, itd
- Ekološki faktori: neuređen stan, skliski podovi, oštećeni ili neravni nogostupi, nefiksirani tepisi, itd
- Socioekonomski faktori: uključuju faktore koji su vrlo važni i teško ih je ukloniti, ali moguće je pokušati smanjiti njihov utjecaj, to su: niski prihodi, obrazovanje, nedostatak socijalne interakcije, nedostatak ili odsutnost socijalne podrške, itd

Voljč (5) svrstava faktore rizika u tri grupe i to prirodne okolnosti, bolesti i vanjskih opasnim uvjeti:

- U prirodne okolnosti uvrštava sve osobe iznad 75 godina, zatim opći pad kondicije, usporavanje tjelesne aktivnosti, lošeg osjećaja ravnoteže, slabije percepcije okoliša, slabiji vid i sluh. Vjerojatnost pada povećavaju

prethodni padovi, posebno frakture i ovisnosti o pomoći drugih.

- Među bolesti uvrštava bolesti koštano-mišićnih sustava, degenerativne promjene na zglobovima, niski krvni tlak, vrtoglavice, anemiju, oslabljen dotok krvi u mozak, paralizu, demenciju, itd.
- Među vanjske opasne uvjete uvrštava: neuređenu okolinu, nepravilno osvjetljenje, šetnje u sumrak ili po mraku, neprikladnu obuću, naočala, neprimjerenu prehranu, kablove na podu, niski WC, itd.

## Uzroci padova

Razlog za pad je obično kompleksna kombinacija bioloških, socio-ekonomskih faktora i fizičkog okruženja. Faktori povezani s čovjekom, su prije svega rezultat prirodnog procesa starenja, kronične bolesti, njegovo ponašanje (2) i akutnih bolesti (degenerativne promjene u zglobovima, vaskularne bolesti, neuroloških poremećaja, groznice) (19).

Razlozi za pad se mogu sagledati u smislu epidemiologije, fiziologije i biomehanike (18).

S epidemiološkog gledišta bitni faktori rizika za pad su: mobilnost, zdravstveni status i stupanj pokretljivosti (dobra pokretljivost, slaba pokretljivost i nepomična osoba). S fiziološkog gledišta, u fizički pokret su uključeni sensorika, centralni živčani sustav i efektorski sustav. Osjetilni sustav s vizijom, sluha i ravnoteže daje informacije o prostoru, položaj tijela i položaju tijela udova i ubrzanjima. Slab vid, poremećaji vestibularnog aparata, oštećenja živaca zbog metaboličkih i vaskularnih bolesti povećavaju vjerojatnost pada, pogotovo ako je prisutan poremećaj više tjelesnih sustava. Poremećaj središnjeg živčanog sustava može istovremeno narušavati ravnotežu, hod i razmišljanje, što uvelike povećava vjerojatnost od padova i frakture. Efektorni sustav se sastoji od mišića, njihove inervacije i zaključaka, u širem smislu, svi organi koja su aktivni kod stajanja i hodanja. Slabija mišićna snaga otežava hodanje i povećava vjerojatnost padova. Uzrok pada može biti osobi svojstven (unutarnji - intrinzičan) ili vanjski (ekstrinzičan). Kod pada sudjeluje više intrinzičnih i ekstrinzičnih faktora.

## Intrinzični faktori

## Promjene povezane sa procesim starenja:

- Promjene vida - vizualne informacije koje se neprestano isporučuju mozgu za prilagodbe, te otkrivanje položaja i kretanja tijela u odnosu na druge dijelove tijela i okolice. U nedostatku detaljnih vizualnih informacija, je prostorska orijentacija slabija i dovodi do povećanja pogrešne procjene prepreka, što je važan faktor za pad (20). Sposobnost prilagodbe oka se smanjuje s dobi. Očima osobe starije životne dobi je potrebno više vremena da se priviknu na promjene (21). Osobe starije životne dobi trebaju dulje razdoblje potvrde vizualnih informacija, više puta pogledaju u tlo kod šetnje (22). Prilagođavanje na tamniju okolinu i smanjenu osvjetljenost im uzrokuje probleme (kad idu na wc tijekom noći). Sve promjene, kao što je glaukom, gubitak perifernog vida, katarakta, makularna

degenerativna bolest izazivaju oštećenje centralnog vida. Sve bolesti uz dodatak smanjene osvjetljenosti, dovode do smanjenja percepcije okoliša i opasnosti pada (23).

- Promjene ravnoteže – do padova dolazi zbog vanjskih sila koje djeluju na tijelo. Osobe starije životne dobi imaju problema s reakcijama na neočekivan vanjski utjecaj, koji zahtijeva korektivne mjere za vraćanje ravnoteže (24). Tijelo ima mogućnost prilagodbe ravnoteže što je ovisno o središnjem živčanom i muskulo-koštanom sustavu. To zahtijeva odgovarajuću vizualizaciju, proprioceptivni odgovor, vestibularnu stimulaciju, mišićnu snagu i stabilnost zglobova. S vremenom se jedan ili više faktora promijene, što može imati loše posljedice (17).

- Promjene hoda - brzina hodanja se s vremenom uspori (24). Isto tako se s godinama mijenja dužina koraka. Skrate se koraci, hodanje postaje teško, nedovoljno podizanje nogu kod hodanja, a to je sve što može dovesti do pada (15). Spielberg je jedan od prvih koji je proučio odnos između starosne dobi i promjene u uzorku hoda, te je opisano ranu fazu promjene u hodu, koji se javlja u dobi između 60-72 godina (24).
- Promjena mišićno-koštanog sustava - uključuje mišićnu atrofiju, kalcifikacije ligamenata, povećana zakrivljenost kralježnice, ako je prisutna osteoporoza, osobe starije životne dobi mogu razviti pogrešno držanje (17). Lord, Sherrington i Menz (21) su utvrdili da je izometrička i dinamična snaga mišića s godinama sve manja, pogotovo kod ljudi koji su stariji od 60 godina. Posebno se smanjuje mišićna snaga u donjih ekstremitetima.

Među intrinzične faktore Tideksaar (16) dalje navodi:

- Patološke promjene zbog bolesti i njezinih pridruženih pogoršanja,
- Akutne bolesti
- Kronične bolesti
- Neurološke bolesti
- Mišićno-koštani defekti
- Kognitivna oštećenja .
- Govorne poremećaje
- Lijekove.

## Ekstrinzični faktori

Kao ekstrinzične faktore Tideksaar (16) navodi:

- Fizički okoliš – mnogo institucionalnih padova (padovi u institucijama za osobe starije životne dobi) koji se desi u kupaonicama, spavaćim sobama, blagovaonicama, je u velikoj korelaciji sa vremenom kojeg ljudi provedu u tim prostorijama. Campbell (27) tvrdi da 16% padova dogoditi u vrtu, 21% u spavaćoj sobi, u kuhinji 19% i 27% u blagovaonici (20). Tiedeskar (16) dodaje neke prepreke u okolišu povezane s padovima: prijevoz s neopravdano visokim ili niskim krevetima, sjedenje ili ustajanje na/sa niskih neosiguranih sjedišta, nisku zahodsku školjku bez ručke, hodanje u slabo osvijetljenim područjima, predmeti na podu, polirani ili mokri podovi i klizajući tepisi.

- Obuća - Nepravilno obuća može promijeniti hodanje i

ravnotežu te izazvati pad. Naime gubitak cipele (izuvanje) utječe na hodanje. U nadi da zadrži cipele, ljudi mijenjaju svoj položaj ili položaj tijela dok hodaju, to bi moglo dovesti do pada. Gumeni potplati se »zalijepe« za površinu tla, uzrokujući gubitak ravnoteže i pad.

- Situacijske okolnosti - situacijske okolnosti su također bitne za razmatranje padova jer prouzrokuju tendencija pada. Tu ubrajamo dužinu boravka u bolnicama, padovi se javljaju u prvom tjednu boravka u bolnici i nakon trećeg tjedna. Padovi u prvom tjednu pripisuju se izmijenjenom okruženju, bez rodbine, nepoznavanju trenutnog okruženja.

- Vrijeme - vrijeme u kojem se pad dogodio se obično noću od 23-07 sati, u toku dana između 6-10 sati i popodne između 16-20 sati. Objasnjenje zašto padovi upravo u ovim terminima je zato jer osobe starije životne dobi u to vrijeme odlaze u wc. Najčešće se to desi jer na putu do kupaonice ili wc ne pale svjetlo ili je svjetlo preslabo.

- Karakteristike bolničkog osoblja. - broj medicinskih sestara i tehničara u jednoj smjeni, može utjecati na događaje. Pokazalo se da je odnos između pada i broj osoblja obrnuto proporcionalan. Padovi su u porastu, kad je broj osoblja smanjen, i obrnuto. Zašto je tome tako, još nije sasvim jasno. Drugim riječima, pozitivan stav osoblja prema pacijentima i skrbi za osobe starije životne dobi može smanjiti padove.

## Posljedice padova

Rezultat slučajnog pada, osim tjelesne ozljede i straha osobe starije životne dobi od ponovnog pada, smanjuje samoefikasnosti, uzrokuje izbjegavanje aktivnosti i gubitak samopouzdanja (19). Problem padova osoba starije životne dobi predstavlja značajan financijski teret na zajednicu. S godinama je sve veći broj osoba starije životne dobi, koji su zbog pada liječeni u bolnicama. 70% svih ozljeda je uzrokovanih padovima, 15% padova ima za posljedicu prijeloma kuka i cca. 25% ozlijeđenih umre u roku od šest mjeseci nakon ozljede, dok je 60% ostaju ograničeni pokretni. Ostale posljedice padova su: oštećenja mekih tkiva, nepokretnost, smanjena sposobnost samostalnog života, hospitalizacije (1). Učestalost padova se dramatično povećava s dobi i padovi su vodeći problem invaliditeta kod osoba starije životne dobi. Rezultati pada osoba starije životne dobi su povezane s prijelomima i ozljedama glave, kao i sa značajnim usporavanjem u funkcionalnost i pokretanju (24). U dobnoj skupini od 65-74 godina u 2009. godini na 1000 stanovnika u Sloveniji je pala te je bila hospitalizirana 38 osoba, u dobnoj skupini iznad 85 godina, je palo i bilo hospitalizirano 107 osoba. U 2009. godini, 60% svih bolničkih liječenja su bile ozljede koje su uzrokovane padom (17).

## Troškovi liječenja

Starenje stanovništva u posljednjih nekoliko desetljeća, doprinosi rastu važnosti problema ozljeda kod osoba starije životne dobi, jer je to skupo za zdravstveni sustav i obično ima ozbiljne posljedice i može dovesti do ireverzibilnih slabljenja funkcija, institucionalizacije i smrti (4). U 2008. godini je 27,874 tisuća eura upotrijebljeno

za liječenje ozljeda zbog pada kod osoba starije životne dobi, što je za 1% od ukupnih izdataka za zdravstvo. Od tog iznosa, najviše sredstava je bilo utrošeno za liječenje kuka i ozljede bedara (14,839 tisuća EUR), a slijedili su ozljede glave (3937 eura), a koljena i potkoljenice (2344 tisuća eura). Bolničko liječenje jednog od ozlijeđenih je prosječno stajalo 3533 eura, za rehabilitaciju je po osobi utrošeno u prosjeku 1875 eura (23).

## Program Otago

Padovi su zajednički nazivnik kod osoba u dobi od 65 i više godina. Pad je jedan od vodećih ozljeda kod osoba starije životne dobi. On ima ozbiljne posljedice, koje uključuju traumu, bol, gubitak funkcije i povjerenje u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (12). Slabosti mišića i lošija ravnoteža su faktori koji dovode do pada kod osoba starije životne dobi. Strategije za sprečavanje padova, uključuju programe tjelovježbe. Ti programi, koje poboljšavaju mišićnu snagu i ravnotežu i smanjuju padove su istraženi u istraživanjima: Tinetti (1994), Vuk (1996) i Buchner (1997). Programi vježbi je oblikovan za sprječavanje padova kod osoba starije životne dobi. Za to je potrebno utjecati na tri glavna područja: snagu, ravnotežu i izdržljivost. S smanjenjem padova se poboljšava snaga mišića i ravnoteža (26). Otago program vježbanja posebno je osmišljen kako bi se spriječili padovi sa vježbanjem snage i ravnoteže kod osoba starije životne dobi i to kod kuće. Tjelovježba može vrlo učinkovito smanjiti padove (26). Sastoji se od niza vježbi za mišićnu snagu i ravnotežu. Sam program uključuje i hodanje (26,12).

Program vježbi temelji se na četiri pretpostavke:

- Program vježbanja treba sastaviti za svakog pojedinca. Osobe starije životne dobi se znatno razlikuju u svojim fizičkim sposobnostima i zdravlju, kao i u svom odnosu do vježbanja.
- Program vježbanja postupno podiže razinu težine vježbi, jer je cilj poboljšanje snage mišića i ravnoteže,
- Potrebno je uvesti stabilan i održiv program,
- Plan hodanja, čime bi se povećala tjelesna izdržljivost i na taj način nadopunio program za snagu mišića i ravnotežu (25).

Program vježbi je definiran tako da bi se spriječili padovi. Vježbe su individualno planirane, stupanj težine postupno raste tijekom vremena vježbanja, predviđeno je pet posjeta kvalificiranog instruktora. Svaki pojedinac dobiva knjižicu s vježbama i utege. Utezi su izvor dodatnog otpora kod vježbi za snagu. Predviđeno vrijeme programske aktivnosti je 30 minuta. Očekuje se, da svi koji su uključeni u program, vježbaju 3 puta tjedno i barem 2 puta tjedno hodaju po 30 minuta. Svaki sudionik mora voditi evidenciju svojih aktivnosti (vježbe, hodanje). Otago trening program je razvijen i testiran u četiri kontrolna istraživanja istraživačkog tima na Medicinskom fakultetu Otago na Novom Zelandu, pod vodstvom profesora Johna Campbell-a. Program vježbi smanjio broj padova za 35%, a time i broj ozljeda zbog padova. Program je jednako učinkovit i za muškarce i žene. Program je poboljšao njihovu mišićnu snagu i ravnotežu, poboljšali su svoje samopouzdanje i uspjeli obavljati svakodnevne poslove bez

pada. Program vježbi je imao najveći uspjeh u rizičnim grupama, odnosno kod starijih od 80 godina i onih koji su već jednom doživjeli pad (12). Lui-Ambrose (26) tvrdi, da je Otago program vježbanja smanjuje broj padova dok posturalne oscilacije poboljšana samo 9%, te da nije bilo značajnijih poboljšanja u snazi mišića ekstenzora koljena. Dakle, Otago program vježbanja može smanjiti padove kroz druge mehanizme, bolje nego kroz unapređenje fizioloških funkcija. Poboljšanje kognitivnih funkcija može biti vrlo važan mehanizam kojim Otago program vježbanja smanjuje broj padova.

Prvo, istraživački rezultati pokazuju da je Otago program vježbanja uspješan u smanjenju pada i ozljede kod osoba starije životne dobi, koji žive kod kuće. Drugo, posebno je osigurati dovoljan broj podataka potrebnih fizioterapeutu, da usavršava program. Treće, program pruža informacije o tome kako poboljšati program, da bi postigli najbolje rezultate (28).

Otago program vježbanja je testiran u četiri različita ispitivanja u devet gradova u Novom Zelandu. Od 1016 ispitanika (23% muškaraca) u dobi 65-97 godina i 810 (80%) bili su stariji od 80 godina. 434 (43%) navodi da su doživjeli pad u prethodnoj godini. Iz istraživanja su isključeni samo one starije osobe koje nisu bile u stanju samostalno hodati u svojim domovima (28).

U prvoj grupi (ženske starije od 80 godina, uključenih je bilo 385 osoba s ciljem testiranja učinkovitosti programa nakon dvije godine) je program vježbi uključivao vježbe za mišićnu snagu i ravnotežu, te hodanje (29). Program vježbi je uspješno smanjio rizik od pada za 32% u prvoj godini (28). Korist od vježbi je bila ustanovljena i u drugoj godini, jer je održan kontakt za sudionicima (29).

U drugo istraživanje su bili uključeni stariji od 65 godina koji su redovito uzimali psihotropne (spavanje) tablete. Isključene su bile osobe sa kognitivnim oštećenjima. Cilj ove studije bio je pokazati da se s prestankom ili smanjenjem uzimanja psihoaktivnih tableta može smanjiti broj padova u osoba starije životne dobi (28). U ovom istraživanju nije bilo dokaza da je Otago program vježbanja uspješan u sprečavanju padova (12).

Treće istraživanje je bilo provedeno na mješovitoj grupi sudionika u dobi od 75 i više godina, koji su izvodili Otago program vježbanja pod nadzorom posebno educirane medicinske sestre (12). Nakon godinu dana, uspješno je bio smanjen rizik od padova za 46%. Iz toga može se zaključiti da su kvalificirane medicinske sestre primjerene za provedbu programa vježbi Otago programa (29).

U četvrtu kontrolnu studiju su bile uključene osobe u dobi od 80 i više godina. Otago program vježbi je bio realiziran pod vodstvom posebno educiranih medicinskih sestara. Nakon jedne godine padovi i ozljede od pada smanjen su bili za 30%. Program vježbi se pokazao jednako učinkovit u sprečavanju padova kako kod muškarci tako i kod žena (29).

Program vježbi uvijek počinje s 5 minuta sporog zagrijavanja s cca 5 vježbi. Vježbe za snagu i ravnotežu se izvode tri puta tjedno u trajanju od 30 minuta. Nadalje starije

osobe dobivaju knjižicu i utege za vježbanje snage mišića (26). Savjetuje im se, da hodaju najmanje 30 minuta dva puta tjedno. Kod prve posjete fizioterapeuta u domu osobe starije životne dobi je potrebno organizirati dobro radno okruženje i odnos sa sudionicima, objasniti im temelj programa, uzeti u obzir sigurnosni program, izvesti osnovna mjerenja mišića i ravnoteže, naučiti ih određene vježbe i uvjeriti se, da su ih razumjeli. Ako je moguće, planira se i sigurna udaljenost za pješaćenje (trening hodanja)(30).

I kod ovog programa je preporučljivo vježbanje u paru zbog dinamike koja se uz to razvije. Cousins (1995) i Seefeldt (2002) tvrde da je podrška vršnjaka mnogo učinkovitija od podrške stručnog osoblja, pomagača ili fizioterapeuta koji želi potaknuti starije osobe, da povećanju tjelesne aktivnosti (30).

## Metodologija

U istraživanje je bilo uključeno 20 ispitanika koji su sudjelovali u izvođenju vježbi iz programa Otego u domu za osobe starije životne dobi. Svi sudjelujući su imali iskustva sa padom. Ti podaci su utvrđeni pregledom medicinske dokumentacije. Svima je bila predstavljena svrha i postupak provedbe vježbi i testiranja, dobiti vježbi i što bi trebali postići vježbanjem i propisanim šetnjama. U grupi je bilo 18 žena i 2 muškarca u dobi od 65-91 godina. Prosječna dob je bila 80,05 godina. Grupa je izvodila vježbe pod vodstvom fizioterapeuta. Vježbe su bile izvođene tri puta tjedno, u trajanju od 30 minuta i sadržavale su niz od 19 vježbi: 5 vježbi za zagrijavanje, 5 vježbi za mišićnu snagu i 9 vježbi za ravnotežu. Izvođenje programa je trajalo dva mjeseca. Ispitanici su potpisali izjavu, da su u ispitivanje uključeni dragovoljno i da mogu na vlastiti zahtjev, bez posljedica obustaviti suradnju. Svaki tjedan su sudionici izvještavali koliko često i koliko dugo su hodali, s time je zadovoljeno načelo Otago programa, koji predviđa barem 30 minutno hodanje dva puta tjedno.

**Pred i po zaključku dvomjesečnog vježbanja izvedeno je testiranje sudionika:**

- sit-to stand test: koristi se stolac bez naslona za ruke, bio je postavljen uz zid zbog sigurnosnih razloga, sudioniku su dane detaljne upute, da ustane i sjedne 5 puta sa sklopljenim rukama što je brže moguće. Za mjerenje vremena je korištena štoperica. Maksimalno dopušteno vrijeme je 120 sekundi za zaključak testa (31).
- test ustajanja u 30 sekundi: koristi se stolac bez naslona za ruke, bio je postavljen uz zid zbog sigurnosnih razloga, sudioniku su dane detaljne upute: ustati i sjesti što je češće moguće u roku od 30 sekundi. Za mjerenje vremena je korištena štoperica i brojano je bilo koliko puta je sudionik ustao i sjeo. Ukoliko sudionik nakon 30 sekundi samo ustao, onda uzeti u obzir ovaj kao ispravan pokušaj ustajanja i sjedanja. U zapisu je to jedno ustajanje (33).
- test ravnoteže po Gardner, Buchner, Robertson i Campbell (25): sadrži četiri statičke ravnotežne zadatke sa postupno povećanje težine izvedbe, koji bi trebali biti

izvedeni bez pomoći ili pomagala. Test je proveden bez prethodne pripreme sudionika. Sudionici su bili bosi. Svakom sudioniku je asistirano u zauzimanju početne pozicije, a zatim je sudionik sam rekao kada je spreman za početak testa. Ako se sudionik ne može doći u početni položaj, računa se da test nije prošao. Predviđeno je, da za pozitivan ishod testa sudionik zadržati postavljeni početni položaj 10 sekundi.

Test se prekida ako sudionik:

- Pomiče nogu,
- Evaluator pruža potporu kako bi se spriječilo pad,
- sudionik se primi za zid ili drugi objekt kao uporište.

Rezultat: dostizanje stopala zajedno = uspješan / neuspješan.

Četiri testa statičke ravnoteže:

- test stajanja sa paralelnim stopalima ,
- semi tandem test ,
- tandem test i
- test stajanja na jednoj nozi .

## Rezultati

Rezultati sit-to stand testa prikazuju prosječno vrijeme u sekundama prvog mjerenja, koje je bilo 18,88 sekundi, a u drugom mjerenju 16,10 sekundi. Razlika je prosječno vrijeme u sekundama, između drugog testa u odnosu na prvi test 2,78 sekundi, što je 16,10%. Prosječni broj ustajanja kod testa ustajanja u 30 sekundi kod prvog testiranja je bio 8,70. Kod drugog testiranja 10,80. Prosječno poboljšanje ustajanja u drugom testu u odnosu na prvi test bio je 2,1, odnosno 24,14% ( prosjek -2,1, CI 95% od -2,9 do -1,29,  $p < 0,05$ ). Što ukazuje na unapređenje mišićne snage. Kod semi tandem test je prosječna vrijednost prvog testa bila je 10,0 sekundi, a prosječna vrijednost drugog testa 13,25 sekundi. Prosječna vrijednost je porasla za 32,46%, što znači da je ravnoteža poboljšana za 32,46% (prosječna vrijednost -3,245, CI 95% od -3,71 do -2,77,  $p < 0,05$ ). Rezultati tandem testa govore, da je prosječno vrijeme u sekundama prvog mjerenja bilo 10 sekundi, a prosječno vrijeme u sekundama u drugom mjerenju 13,27 sekundi. Što pokazuje bolju ravnotežu u drugom testu u usporedbi s prvim testiranjem za 3,27 sekundi, što iznosi 32,70% (prosjek -3,27, CI 95% od -3,86 do -2,67,  $p < 0,05$ ). Test stajanja na jednoj nozi pokazuje prosječno vrijeme u sekundama prvog mjerenja 10 sekundi, a u drugom mjerenju 11,86 sekundi. Razlika je prosječno vrijeme u sekundama, između drugog testa u odnosu na prvi test 1,86 sekundi, odnosno 18,57%.

Sudjelujući su izvodili sit-to stand test, kod 19 njih je izmjereno vrijeme u drugom testiranju bilo bolje od prvog. Razlika prosječnih vrijednosti prvog i drugog mjerenja je bila 3,04 sekundi, što iznosi 16,10%.

## Rasprava

U prosjeku su svi sudjelujući dosegali bolje rezultate, tako je mišićna snaga povećana u prosjeku za 24,14 %. Freiburger i Kyrдалen u svojoj studiji bilježe primjetan napredak u snazi mišića u osoba starije životne dobi, koji su nastupili Otago program vježbanja. Iliffe i sur. (34), su kod testiranja osoba starije životne dobi dobili sličan rezultat, prosječno su dobili 10,40 ustajanja. Brojne studije pokazuju da su testiranja s sit-to stand testom dobar pokazatelj snage mišića u donjim ekstremitetima i pokazatelj snage mišića između aktivnih i neaktivnih osoba starije životne dobi i dobar instrument u predviđanju rizika od pada (28-34).

Rezultati su kod svih sudionika koji su izvodili vježbe 3 puta tjedno pokazali, da su kod drugog testiranja tandem testa u prosjeku bili bolji za 3,27 sekundi, što je poboljšanje ravnoteže za 32,70% u odnosu na početno testiranje. Iliffe i suradnici (34) su primijetili značajan napredak ravnoteže u odnosu na standardnu fizioterapijsku intervenciju. Ovdje moramo reći, da standardna fizioterapeutska intervencija znači izvođenje fizioterapije, koja uključuje drugačije vježbe od onih iz programa Otago.

Kao što je već spomenuto, brojne studije pokazuju nam da je sit-to stand test dobar pokazatelj snage mišića u donjim ekstremitetima, pokazatelj snage mišića između aktivnih i neaktivnih starije osobe, te dobar instrument u predviđanju rizika od pada. Benavent-Caballer (35) u testu sit-to stand bilježi poboljšanje od 2,2 sekunde, taj rezultat je u skladu s rezultatima dosadašnjih istraživanja kod osoba starije životne dobi.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju, da su ispitanici unaprijedili ravnotežu, što je preduvjet za sprečavanje padova. Za pretpostaviti je, da bi produženo vrijeme trajanja programa vježbanja bar do 6 mjeseci ili više, još značajnije doprinijela preventivi padova. Istraživanje učinkovitost video podrške na temelju Otago Exercise Program, koju je provodio Benavent-Caballer i suradnici (35) je pokazala, da se i na taj način može značajno unaprijediti mobilnost, balans i stajanje na jednoj nozi, kao i snaga mišića donjih ekstremiteta.

Kod svih osoba koje su sudjelovale je postignut napredak u mišićnoj snazi i ravnoteži, što je neophodno za smanjenje i sprečavanje padova. U svakom slučaju, i poboljšanje mišićne snage i ravnoteže pomoći će u poboljšanju kvalitete života pojedinca. Stoga je preporučljivo poraditi na tome, da se kod osoba starije životne dobi podiže svijest o potrebi za vježbanjem i održavanjem primjerene fizičke kondicije, kako bi se spriječili padovi. Poželjno je, da se program vježbi provodi dulje vrijeme, jer će to rezultirati boljim učinkom. Stevens, Barlov i Iliffe (34) upozoravaju, da na motivaciju za izvođenje Otago programa vježbanja imaju velik upliv vršnjaci i ne toliko fizioterapeuti ili drugo stručno osoblje. Njihova podrška je važna, jer mogu surađivati jedni s drugima i motivirati neaktivne vršnjaka u provedbi programa.

Tyler (11), je obradio 34 istraživanja koja su provedena s ciljem utvrđivanja učinkovitosti vježbi za poboljšanje ravnoteže kod osoba starije životne dobi. Mnogo je dokaza

da tjelovježba može smanjiti broj padova i poboljšati ravnotežu, samo nije detaljno objašnjeno koje kombinacije vježbi, broj ponavljanja i vrste vježbe su najbolje za sprečavanje padova.

Na temelju stranih rezultata istraživanja, vlastitih istraživanja i dobivenih (izmjerenih) rezultata se predlaže, da se Otago program vježbanja uključi u fizioterapijske postupke kao preventivna mjera za sprečavanje padova kod osoba starije životne dobi. Padovi su učestali u sve brojnijoj populacijom osoba starije životne dobi. Zato je Europski ured Svjetske zdravstvene organizacije u razdoblju do 2020. godine preventivu padova uvrstio među najvažnije prioritete. Kako bi se smanjila učestalost padova i njihovih posljedica bar za 10%, do 2025. godine (36).

## Zaključak

U ovom radu je prikazano, da je Otago program vježbanja za preventivu padova kod osoba starije životne dobi, učinkovit, jer je kod svih sudjelujućih došlo do unapređenja mišićna snage i ravnoteže.

## Literatura

1. Cijan R, Cijan V. Zdravstveni, socialni i pravni vidiki starostnikov. Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola; Maribor; 2003.
2. Bilban M. Fiziološke osnove staranja. In: Bilban M. Zbornik prispevkov, Cvahtetovi dnevi javnega zdravja 2008 ob 4. rednem srečanju, Ljubljana, september 2008. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta Ljubljana; 2008: 16-25.
3. Burger H. Telesna aktivnost v starosti. In: Črt Marinček. Zbornik predavanj, 10.Dnevi rehabilitacijske medicine: Rehabilitacijske medicine v starosti, Ljubljana, 19. in 20. marec 1999. Ljubljana: Institut Republike Slovenije za rehabilitacijo; 1999: 183-9.
4. Bilban M, Rok Simon M. Poškodbe starejših in padcev. In: Bilban M. Zbornik prispevkov, Cvahtetovi dnevi javnega zdravja 2008 ob 4. rednem srečanju, Ljubljana, september 2008. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta Ljubljana; 2008: 70-88.
5. Voljč B. Padce v starosti je mogoče zmanjšati. In: Mencelj M, ed. Bolezni in sindromi starosti 5. Ljubljana: Gerontološko društvo Slovenije; 2011: 115-19.
6. Rok Simon M. Epidemiologija poškodb zaradi padcev v Sloveniji. In: Mencelj M, ed. Bolezni in sindromi v starosti 5. Ljubljana: Gerontološko društvo Slovenije; 2011: 121-9.
7. Rugelj D, Tomšič M, Sevšek F. Evalvacija osem mesečne v ravnotežje usmerjene vadbe aktivnih starostnikov. In: Rugelj D, Sevšek F. Zbornik predavanj, Posvetovanje: Aktivno in zdravo staranje, Ljubljana, 10. marec 2011. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta; 2011: 61-74.
8. Sila B. Telesna vadba za preprečevanje padcev. In: Mencelj M, ed. Bolezni in sindromi v starosti 5. Ljubljana: Gerontološko društvo Slovenije; 2011: 165-178.
9. Sherrington C, Tiedemann A, Fairfall N, Close CTJ, Lord RS. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. NSW Public Health Bulletin. 2011;22(3-4):78-83.
10. Taylor D, Stretton C. The Otago exercise program: An evidence-based approach to falls prevention for older adults living in the community. NZFP. 2004; 31 (6): 391-395.
11. Zaletel M. Identiteta starejših telesno dejavnih osev. In: Rugelj D, Sevšek F. Zbornik predavanj, Posvetovanje: Aktivno in zdravo staranje, Ljubljana, 10. marec 2011. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta; 2011: 9-20.
12. Otago exercise program to prevent falls in older adults. University of Otago. Otago medical school 2003.
13. Tomšič M. Dejavniki tveganja za padce pri starejših. In: Mihelič Zajec A, Jakovljevič M. Zbornik prispevkov z recenzijo. Zdravje starejših ljudi - izziv za zdravstvene delavce mednarodna delavnica za

- študente, Ljubljana, 15-19. September 2014. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta; 2014: 104-113.
14. Stevens AJ, Burns E. A CDC compendium of effective fall intervention: what works for community-dwelling older people. Division of Unintentional injury prevention national center for injury prevention control centers for diseases control and prevention, Atlanta, Georgija, 2015.
  15. Rubenstein ZL, Josephson RK. Fall risk Assessment: Step by step. In: Hausdorff MJ, Neil BA. Gait disorders evaluation and management, New York; 2005: 169-84.
  16. Tideiksaar R. Falls in older people: prevention and management. Baltimore; 2010.
  17. Rugelj D, Tomšič M, Sevšek F. Evalvacija osemmesečne v ravnotežje usmerjene vadbe aktivnih starostnikov. In: Rugelj D, Sevšek F. Zbornik predavanj, Posvetovanje: Aktivno in zdravo staranje, Ljubljana, 10. marec 2011. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta; 2011: 61-74.
  18. Rugelj D. V ravnotežje usmerjena vadba: Povezanost gibalnih in spoznavnih aktivnosti. In: Goljar N. Zbornik predavanj. Pomen zaznavnih in prepoznavnih sposobnosti v rehabilitacijski medicini: 23.dnevi rehabilitacijske medicine, Ljubljana, 23. In 24. marec 2012. Ljubljana: Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, 2012: 51-58.
  19. Salobir B. Vzroki za padce in poškodbe. In: Mencelj M, ed. Bolezni in sindromi v starosti 5. Ljubljana: Gerontološko društvo Slovenije; 2011: 141-7.
  20. Rok Simon M. Poškodbe starejših ljudi zaradi padcev v Sloveniji. Ljubljana, september, 2006.
  21. Lord S, Sherrington C, Menz H. Ageing and falls. In: Haslam R, Stubbs D. Understanding and preventing falls, Boca Raton; 2006: 89-114.
  22. Giordani B, Persad CC. Neuropsychological influence on gait in elderly. In: Hausdorff JM, Neil BA. Gait disorders evaluation and management, New York; 2005: 117-35.
  23. Hu MH, Woollacott M. Characteristic Patterns of gait in older people. In: Spivack BS. Evaluation and management of gait disorders, New York; 1995: 167-83.
  24. Marn S, Zaletel M, Dimic D. Ekonomsko breme padcev. In: Mencelj M, ed. Bolezni in sindromi starosti 5. Ljubljana: Gerontološko društvo Slovenije; 2011: 129-39.
  25. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell AJ. Practical impairment of an exercise-based falls prevention programme. Age and ageing. 2001;30(1):77-83.
  26. Lui-Ambrose T idr. Action seniors! – secondary falls prevention in community-dwelling seniors fallers: study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2015; 16(1):1-9.
  27. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Falls prevention over 2 years: a randomized trial in women 80 years and older. Age and ageing. 1999; 28: 513-518.
  28. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cummings RG, Rowe BH. Intervention for preventing falls in older people living in the community (Review). Cochran database of systematic reviews. 2009: 1-329.
  29. Robertson CM, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. 2001;322(7288):697-701.
  30. Stevens Z, Barlow C, Iliffe S. Promoting physical activity among older people in primary care using peer mentors. Primary health care research & development. 2015;16:201-206.
  31. Rehabilitation Measures Database. Five times sit to stand test. Dostopno na <http://www.rehabmeasures.org> (22.7.2016).
  32. Rehabilitation Measures Database. 30 second sit to stand test. Dostopno na <http://www.rehabmeasures.org> (20.7.2016).
  33. Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the “Otago exercise programme” reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. Age and ageing. 2010;39(6):681-687.
  34. Ilife S, Kendrick D, Morris R, Skelton D, Gage H, Dinan S, Stevens Z, Pearl M, Masud T. Multicentre cluster randomised trial comparing a community group exercise programme and home-based exercise with usual care for people aged 65 years and over in primary care. Health technology assessment 2014;18 (49):1-138.
  35. Benavent-Caballer V, Rossado-Calatayud P, Segura-Orti E, Amer-Cuenca JJ, Lison JF. The effectiveness of a video-supported group-based Otago exercise programme on physical performance in community-dwelling older adults: a preliminary study. Physiotherapy. 2015;101.
  36. Aktivno in zdravo staranje v Sloveniji. Zaključni dokumenti projekta s predlogi ukrepov. AHA.SI projekt: Delovni sklopi 4. Predlogi strateških usmeritev na področju preventivne padcev med starejšimi. Dostopno na: [http://www.staranje.si/sites/www.staranje.si/files/upload/files/m20-2\\_padci.pdf](http://www.staranje.si/sites/www.staranje.si/files/upload/files/m20-2_padci.pdf) (25.7.2016).
  37. Freiburger E, Menz HB, Abu-Omar K, Rütten A. Preventing falls in physically active community-dwelling older people: A comparison of two intervention techniques. Gerontology. 2007;53(5):298–305.
  38. Nacionalni inštitut za javno zdravje. 2013. Demografski podatki. Dostopno na: [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2013/1\\_demografski\\_podatki\\_1\\_2.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2013/1_demografski_podatki_1_2.pdf) (22.7.2016).
  39. Rikli RE, Jones CJ. Senior fitness test manual. Champaign: Human Kinetics; 2013.
  40. Tyler M. A quick review of a recent study day on balance. In: Chartered physiotherapists working with older people. Agile journal. 2008;1:23-24.

# KVALITETA ŽIVOTA I DOŽIVLJAJ ZDRAVLJA STARIJIH OSOBA ZA VRIJEME HOSPITALIZACIJE

SNJEŽANA BENKO, dipl. physioth., PhD(c)<sup>1</sup>, ANDRIJA POLJAK, bacc. physioth.<sup>1</sup>

ANTUN JURINIĆ, mag. physioth., PhD(c)<sup>1</sup>, PETRA MANDIĆ JELASKA, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KB Sveti Duh, Zagreb

<sup>2</sup> Kineziološki fakultet u Splitu

## Sažetak

**UVOD:** Hospitalizacija uključuje suočavanje bolesnika sa procesom liječenja i mogućim nuspojavama pojedinih pretraga i farmakološke terapije, nedostatak intimnog prostora, korištenje medicinske terminologije, djelomičnu zabranu pristupa članovima obitelji i prijateljima. Uz razne pozitivne efekte boravka u bolnici, sve prethodno navedeno može negativno utjecati na na kvalitetu života i doživljaj zdravlja hospitaliziranih osoba.

Cilj rada je istražiti kvalitetu života i doživljaj zdravlja starijih osoba za vrijeme hospitalizacije na odjelima kardiologije, pulmologije i neurologije putem ispunjavanja upitnika o zdravlju.

**MATERIJALI I METODE:** Provedeno je kvantitativno empirijsko istraživanje u kojem je sudjelovalo 40 ispitanika hospitaliziranih na odjelima kardiologije, pulmologije i neurologije Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu u dobi od 60-75 godina. Ispitanici su ispitani petog do sedmog dana hospitalizacije a uzorak su činili samo oni ispitanici koji su do hospitalizacije bili samostalno pokretni. Ispitanici su ispunili EQ-5D-3L upitnik o zdravlju EuroQol grupe i procjenili su bol putem vizuelne analogne skale. Ispitanici su i odgovorili na 2 pitanja na nominalnoj skali da/ne. Pearsonov koeficijent korelacije je korišten sa ciljem ispitivanja kompatibilnosti odnosno pouzdanosti primijenjivanih numeričkih skala. Za metode obrade podataka, uz parametre deskriptivne statistike korištena je ANOVA čijim korištenjem su ispitane razlike srednjih vrijednosti mjerenih varijabli među promatranim grupama.

**REZULTATI:** Ispitanici su ocijenili kvalitetu života i doživljaj zdravlja zadovoljavajućim. Nije dokazana statistički značajna razlika u kvaliteti života i doživljaju zdravlja obzirom na odjel na kojem ispitanik leži. Važno je istaknuti da više od polovice ispitanika (65%) smatra da bi mogla biti aktivnija za vrijeme hospitalizacije.

**ZAKLJUČAK:** Rezultati istraživanja implicitno ukazuju na činjenicu da se bolesnike nerijetko ograničava u njihovim aktivnostima svakodnevnog života za vrijeme boravka u bolnici te na vjerojatne pozitivne efekte mogućeg prekida

„trends imobilizacije“. Zaključno, pacijente i u bolnici treba motivirati da budu što samostalniji u skrbi za sebe kako bi se povećala kvaliteta života i spriječile komplikacije dugotrajnog ležanja.

**KLJUČNE RIJEČI:** doživljaj zdravlja, aktivnosti svakodnevnog života, bolnica, pacijenti

## QUALITY OF LIFE AND EXPERIENCE OF HEALTH OF ELDERLY DURING HOSPITALIZATION

1. Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

2. University of Split Faculty of Kinesiology

## Abstract

**INTRODUCTION:** Hospitalization includes dealing with the process of treatment and possible side effects of medical tests and drug treatment, lack of intimacy, the use of medical terminology, a partial ban on access to family members and friends. With a variety of positive effects of hospital stay, all the above can adversely affect the quality of life and experience of the health of hospitalized patients. The goal of this paper was to investigate the quality of life and experience of health of older people during hospitalization in the departments of cardiology, pulmonology and neurology by filling out a questionnaire about health.

**MATERIALS AND METHODS:** The quantitative empirical research, which involved 40 patients hospitalized in the departments of cardiology, pulmonology and neurology in the University hospital „Sveti Duh“ in Zagreb aged of 60-75 years, from fifth to seventh day of hospitalization, which were independently mobile prior to hospitalization. Respondents completed the EQ-5D-3L questionnaire

about health. For data processing methods, along with the parameters of descriptive statistics, ANOVA for testing differences in the mean values of monitored variables EQ-5D-3L index and visual analog scale (VAS) has been performed.

**RESULTS:** Respondents were satisfied with quality of life and experience of health. There was no significant difference in the quality of life and experience of health relating to the department where the respondent was hospitalized. It is important to point out that more than half of respondents (65%) believed that they could be more active during hospitalization.

**CONCLUSION:** The results of research implicitly point to the fact that patients often limit their activities of daily life during the hospital stay and the likely positive effects of a possible disruption of „trend of immobilization“. In conclusion, patients should be motivated to be as independent as possible in caring for themselves to improve the quality of life and prevent complications of prolonged bed rest during the hospitalization.

**KEY WORDS:** experience of health, activities of daily living, patients

## Uvod

Starenje je prirodna, normalna fiziološka pojava koja je izrazito individualna za svakog čovjeka. Svaki čovjek drugačije stari tako da je populacija starije životne dobi prepoznata kao heterogena skupina. Proces starenja definiramo kao progresivan, stalan i postupan proces smanjenja strukture i funkcije organa i organskih sustava.

Istraživanja starenja su poglavito usmjerena na procese starenja koji se zbivaju tijekom čitavog života i promjene funkcije organizma starije osobe uslijed patološkog procesa. Brojne su predrasude i pogrešni stavovi da je starost nužno povezana s funkcionalnom onesposobljenošću i bolešću.

Međutim posve je jasno da starenje i bolest često dolaze zajedno, naročito kada govorimo o kroničnim bolestima. Svaki pojedinac drugačije doživljava svoju starost, zdravlje i kvalitetu života. Dakle, jedan od značajnih čimbenika subjektivne procjene starosti je doživljaj vlastitog zdravstvenog stanja. Zdravstveno stanje može narušiti bolest, pojava koja se sastoji od više elemenata i ima utjecaj na čovjekovo fizičko, psihičko i socijalno funkcioniranje. Što je osoba bolesnija, osjeća se starijom te vrlo vjerojatno ima problema sa funkcionalnim sposobnostima kao i u socijalnoj interakciji. U svijetu se sve veći značaj posvećuje bolesnim stanjima koja u starijoj životnoj dobi često dovode do funkcionalne onesposobljenosti poput kardiovaskularnih bolesti, hipertenzije, cerebrovaskularnih bolesti, diabetes mellitusa, raka, kronične obstruktivne plućne bolesti, osteomuskularne bolesti (osteoporoza, artritis), mentalnih poremećaja (demencija, depresija) sljepoće i vidnih poremećaja.

Gerontološko-javnozdravstvene analize pokazuju da konstantan rast populacije starijih osoba mijenja i strukturu

korištenja zdravstvene zaštite u Hrvatskoj, tako da bilježimo povećani udio hospitaliziranih gerijatrijskih bolesnika od 28,81% u 2004. do 33,20% u 2006. godini u ukupnom broju hospitaliziranih osoba (1).

Ukoliko se zdravstveno stanje pogorša do te mjere da je potrebna hospitalizacija, za očekivati je da će ista imati značajan, vrlo vjerojatno negativan učinak na kvalitetu života starijih osoba. Boravak u bolnici uključuje suočavanje sa procesom liječenja i mogućim nuspojavama pojedinih pretraga i farmakološke terapije, nedostatak intimnog prostora, prisustvo brojnih članova medicinskog tima, korištenje medicinske terminologije, djelomičnu zabranu pristupa članovima obitelji i prijateljima. Različite socijalno-medicinske poteškoće i problemi mogu izazvati psihičku dekompenzaciju kod gerijatrijskog bolesnika. Komunikacijske poteškoće su nerijetko prisutne kod zbrinjavanja boli i simptoma u gerijatrijskih bolesnika s dijagnozom demencije. Sve navedeno može prouzročiti stres te negativno utjecati na kvalitetu života hospitaliziranih starijih osoba. Nadalje, od izuzetnog značaja za smanjenje stresa i podizanje kvalitete života je način komunikacije medicinskog osoblja sa bolesnicima. Potrebno im je omogućiti aktivan pristup u rješavanju njihovih problema, objasniti im problem i uključiti empatiju kao socijalno-emotivnu vezu između zdravstvenog djelatnika i starijeg bolesnika. Ukoliko je starija osoba nesamostalna u donošenju odluka potrebno je uključiti treću osobu, najčešće člana obitelji (2). Hospitalizaciju osim samih bolesnika stresnom doživljavaju i supružnici oboljelih te su fizički i psihički simptomi stresa daleko veći za vrijeme boravka supružnika u bolnici u usporedbi sa simptomima šest tjedana nakon otpusta (3).

Članovi obitelji razvijaju nepoželjne psihološke poremećaje poput anksioznosti, akutnog stresnog poremećaja, depresije. Najviše su pogođeni roditelji novorođenčadi i pedijatrijskih bolesnika, ali i članovi obitelji odraslih bolesnika i psihološki poremećaji mogu biti prisutni duže od 4 godine nakon otpusta iz jedinice intenzivnog liječenja. Na prevenciju nevedenih psiholoških poteškoća značajno utječe način komunikacije zdravstvenih djelatnika sa članovima obitelji (4).

Brojni radovi govore o utjecaju hospitalizacije na stres kod djece dok istraživanja o utjecaju hospitalizacije na odraslu populaciju nisu tako brojna. Svakodnevne aktivnosti prućene glazbom u trajanju od 15-30 minuta za vrijeme hospitalizacije značajno smanjuju razinu stresa kod djece (5).

Primjena kognitivne bihevioralne psihoterapije i psihofarmakoterapije smanjuje posttraumatski stres i poboljšava tjelesnu funkciju kod osoba koje su hospitalizirane zbog traumatskih ozljeda (6). Nadalje, hospitalizacija povećava rizik pogoršanja kvalitete života starijih osoba neovisno da li su hospitalizirane u jedinici intenzivnog liječenja ili na odjelu. Naime, proučavajući kvalitetu života (fizičku i mentalnu komponentu) nakon otpusta kod bolesnika hospitaliziranih u jedinicama intenzivnog liječenja i onih na kliničkim odjelima nije uočena značajna razlika u kvaliteti života dok je značajna razlika uočena između svih hospitaliziranih osoba i onih koje nisu bile hospitalizirane (7).

Za vrijeme hospitalizacije postoje ograničavajući faktori za provođenje aktivnosti bolesnika međutim ponekad ti faktori nisu objektivni i poželjno je motivirati bolesnike da budu što samostalniji u skrbi o sebi i da im se omogući provođenje određenih aktivnosti.

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti kvalitetu života i doživljaj zdravlja starijih osoba za vrijeme hospitalizacije na odjelima kardiologije, pulmologije i neurologije putem ispunjavanja upitnika o zdravlju. Postavljena su slijedeća istraživačka pitanja: Ispitati razinu kvalitete života i doživljaj zdravlja bolesnika tijekom boravka u bolnici te postoji li razlika u kvaliteti života i doživljaju zdravlja između bolesnika obzirom na klinički odjel?

## Materijali i metode

### Uzorak ispitanika

Provedeno je kvantitativno empirijsko istraživanje u kojem je sudjelovalo 40 trenutno dostupnih ispitanika, hospitaliziranih na odjelima kardiologije, pulmologije i neurologije KB „Sv. Duh“ u Zagrebu u vremenskom periodu od mjesec dana. Ispitanici su bili u dobi od 60-75 ( $AS \pm SD$  66,51 $\pm$ 4,15) godina, 21 žena i 19 muškaraca, samostalno pokretni prije hospitalizacije te zadovoljavajućih kognitivnih sposobnosti. Ispitanici su samostalno ispunili upitnik petog do sedmog dana hospitalizacije uz prethodno potpisanu suglasnost za sudjelovanje u istraživanju. Temeljem subjektivne procjene istraživača jedan ispitanik je eliminiran budući je u dobi od 72 godine, hospitaliziran na odjelu neurologije označio svoje zdravlje kao maksimalno dobro što je identificirano kao nerealno popunjen upitnik.

### Opis eksperimentalnog postupka

U istraživanju je korišten upitnik o zdravlju EQ-5D EuroQol grupe, za čiju dozvolu je bila potrebna registracija i dozvola EuroQol grupe što je i učinjeno. Nakon dobivene dozvole za korištenje upitnika na hrvatskom jeziku pristupilo se pronalaženju hospitaliziranih bolesnika zadovoljavajućih ključnih kriterija. Istraživač je ispitanicima objasnio svrhu popunjavanja upitnika. Ispitanici su samostalno odgovorili na 5 pitanja i procijenili svoje zdravlje pomoću vizualne analogne skale (VAS).

### Uzorak varijabli

Pitanja u upitniku su se odnosila na psihofizičko stanje pojedinca i doživljaj vlastitog zdravlja. Odgovarajući na pitanja o pokretljivosti, mogućnostima obavljanja aktivnosti svakodnevnog života, skrbi o sebi, boli i tjeskobi ispitanici su imali mogućnost odlučiti se za jedan od tri ponuđena odgovora. Obzirom na upute o korištenju upitnika, odgovorima je dodijeljen broj od 1-3, te se pomoću kalkulatora dobio EQ-5D-3L indeks. Raspon indeksa je od 0,00 do 1,00, gdje se EQ-5D-3L indeks 1,00 odnosi na najpozitivnije moguće odgovore na 5 ponuđenih pitanja. Vizualna analogna skala (VAS) se odnosi na subjektivnu procjenu trenutnog doživljaja zdravlja gdje 0 označava najgore moguće zdravlje, a 100 najbolje moguće zdravlje. Važno je istaknuti da vrijednost varijable EQ-5D-3L=1,00

je ekvivalentno sa iznosom varijable VAS=100. Upitniku su nadodana dva pitanja koja se odnose na zadovoljstvo količinom aktivnosti za vrijeme hospitalizacije te subjektivni doživljaj ophođenja medicinskog osoblja prema bolesnicima obzirom na njihovo zdravstveno stanje, a u kontekstu provođenja aktivnosti bolesnika. Na pitanja je odgovarano sa DA ili NE. Pitanja su slijedeća: 1. Smatrate li da biste mogli biti aktivniji za vrijeme boravka u bolnici? (Aktivnost) 2. Smatrate li da se osoblje prema Vama ponaša kao da ste bolesniji nego li jeste? (Ponašanje).

### Metode obrade podataka

Deskripcija svih korištenih varijabli je dobivena izračunom aritmetičke sredine  $\pm$  standardna devijacija. S ciljem ispitivanja valjanosti istraživanja, tj. sinhroniziranosti EQ-5D-3L indeksa i VAS samoprocjene zdravlja izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije među tim varijablama. Istom metodom obrađeni su EQ-5D indeks i VAS zdravlja pojedinačno za svaki odjel - neurologiju, kardiologiju i pulmologiju. Za ispitivanje razlika varijable EQ-5D-3L i varijable VAS između kliničkih djela korištena je jednofaktorska ANOVA. Pri tom su izračunati testna vrijednost (F), te nivo značajnosti (p). Kao mjera veličine učinka korišten je parcijalni eta kvadrat ( $\eta^2$ ). Prije korištenja ANOVA-e korištenjem Shapiro-Wilk testa je ispitan normalitet distribucija varijabli te je Levenovim testom ispitan uvjet homogenosti varijance. Svi rezultati su izračunati korištenjem softverskog paketa Statistica 12.0. (StatSoft, Tulsa, OK, USA). U svim analizama, pogreška prve vrste je postavljena na  $\alpha=5\%$ .

## Rezultati

Izračunom koeficijenta korelacije između korištenog indeksa EQ-5D-3L i varijable VAS je dobivena pozitivna statistički značajna korelacija ( $r=0,53$ ,  $p<0,01$ ) što nam govori u prilog tome da su ispitanici imali relativno usklađene odgovore kod oba mjerna instrumenta. Stoga postupak mjerenja možemo smatrati umjereno pouzdanim. U tablici 1 prikazani su parametri deskriptivne statistike za sve promatrane varijable.

U tablici 1. prikazuje izračun aritmetičke sredine EQ-5D-3L indeksa i VAS za sve kliničke odjele iz čega se može vidjeti da su ispitanici procijenili svoju kvalitetu života obzirom na psihofizičko stanje relativno dobrom te subjektivno procijenili svoje zdravlje srednje dobrim. Ispitanici hospitalizirani na odjelu neurologije, prosječne životne dobi 66,38 godina, kvalitetu života i zdravlje su ocijenili srednje dobrom. Nadalje, ispitanici hospitalizirani na odjelu kardiologije, prosječne životne dobi 67,58 godina, kvalitetu života i zdravlje su ocijenili nešto boljim u odnosu na ispitanike sa odjela neurologije, ali bez statistički značajne razlike. U konačnici, ispitanici na odjelu pulmologije, slično kao kod ispitanika sa odjela kardiologije, prosječne životne dobi 65,71 godina, kvalitetu života i zdravlje su ocijenili u apsolutnom smislu nešto boljim u odnosu na ispitanike sa odjela neurologije, ali bez statistički značajne razlike.

Tablica 1. (AS±SD) Aritmetička sredina ± standardna devijacija (AS±SD) za varijable EQ-5D-3L i VAS svih ispitanika ukupno, ali i po promatranim grupama.

	Ukupan uzorak n=39		Neurologija n=13		Kardiologija n=12		Pulmologija n=14	
	EQ-5D-3L	VAS	EQ-5D-3L	VAS	EQ-5D-3L	VAS	EQ-5D-3L	VAS
AS±SD	0,71±0,10	55,74±18,33	0,68±0,08	49,92±14,03	0,73±0,11	59,74±22,36	0,72±0,10	57,57±17,99
Min	0,54	20,00	0,54	20,00	0,55	20,00	0,55	30,00
Max	0,87	90,00	0,82	70,00	0,87	90,00	0,83	85,00
	da	ne	da	ne	da	ne	da	ne
Aktivnost	65%	35%	43%	57%	83%	17%	71%	29%
Ponašanje	28%	72%	21%	79%	33%	67%	29%	71%

Shapiro Wilk testom je ukazao na normalitet varijabli ( $p>0,05$ ), a Levenov test je jasno ukazao da su varijance promatranih populacija približno jednake ( $p>0,05$ ) te je dobivena potvrda za daljnje korištenje parametrijskih statističkih metoda. U skladu s tim, korištenjem ANOVA-e nije dobivena statistički značajna razlika, uz relativno malu veličinu učinka, među promatranim grupama u varijabli EQ-5D-3L ( $F=0,807$ ;  $p=0,453$ ;  $\eta^2=0,043$ ), što je slično kao i kod varijable VAS ( $F=1,038$ ;  $p=0,364$ ;  $\eta^2=0,054$ ).

U tablici 1 se nalaze postotci ispitanika koji su na postavljena pitanja „Smatrate li da biste mogli biti aktivniji za vrijeme boravka u bolnici?“ (varijabla Aktivnost) te „Smatrate li da se osoblje prema Vama ponaša kao da ste bolesniji nego li jeste?“ (varijabla Ponašanje) odgovorili „da“ odnosno „ne“. Rezultati jasno ukazuju da bolesnici na odjelu neurologije imaju manju potrebu za kretanjem u odnosu na bolesnike na odjelima kardiologije i pulmologije, koji su relativno nezadovoljni količinom kretanja, ali bez statistički značajne razlike. Više od polovice svih ispitanika (65 %) smatra da bi mogli biti aktivniji za vrijeme hospitalizacije. Ispitanici opisuju ponašanje zdravstvenog osoblja uglavnom sukladno realnom stanju.

## Rasprava

Većinu hospitaliziranih osoba (65%) danas čine one starije od 65 godina, samim time zauzimaju najveći broj kreveta na svim kliničkim odjelima, osim na odjelima pedijatrije i obstetricije i provode najviše dana u bolnici. Brojna istraživanja govore o utjecaju hospitalizacije na biopsihofizičko zdravlje starijih osoba. Starije osobe sa višestrukim medicinskim problemima su osjetljive na ostanak u bolnici i napuštanje svog životnog prostora, a često premještanje starijih bolesnika iz kreveta u krevet ili s jednog odjela na drugi bez koordiniranosti medicinskog tima u kontekstu pripreme takvih bolesnika na promjene, mogu negativno utjecati na psihofizičko stanje starijih osoba (8).

U ovom istraživanju mjerene su varijable koje se odnose na kvalitetu života i doživljaj zdravlja, zadovoljstvo količinom aktivnosti za vrijeme hospitalizacije i subjektivni doživljaj odnosa medicinskog osoblja prema ispitanicima obzirom na njihovo zdravstveno stanje.

Dobiveni rezultati su prilično homogeni obzirom na odjele na kojima ispitanici leže iako su bolesnici na odjelu

neurologije kvalitetu života i doživljaj zdravlja okarakterizirali nešto lošije u odnosu na ispitanike na odjelima kardiologije i pulmologije te sukladno tomu imaju i manju potrebu za većom količinom aktivnosti. Psihofizički status koji je procjenjivan pomoću upitnika i odnosi se na pokretljivost, tjeskobu, bol i aktivnosti svakodnevnog života ocjenjen je relativno dobrim međutim više od polovice ispitanika smatra da bi mogli biti aktivniji za vrijeme hospitalizacije.

Ispitanici neovisno o kliničkom odjelu na kojem leže smatraju da ih se tretira sukladno realnom zdravstvenom statusu. Treba naglasiti da su svi ispitanici tijekom hospitalizacije bili uključeni u proces fizioterapije te se upravo ta činjenica vjerojatno može povezati sa relativno zadovoljnim ispitanicima. Fizioterapeutske intervencije mogu pozitivno utjecati na ishod liječenja bolesnika pa tako vježbe dijafragmalnog disanja i terapijske vježbe imaju pozitivan učinak na inspiratorni kapacitet i saturaciju kisikom kod ležećih bolesnika, što ima reperkusiju na prevenciju pneumonije (9).

Feemster je proučavao kvalitetu života (fizičku i mentalnu komponentu) nakon otpusta kod bolesnika hospitaliziranih u jedinicama intenzivnog liječenja i onih na kliničkim odjelima te nije uočena značajna razlika u kvaliteti života dok je značajna razlika uočena između svih hospitaliziranih osoba i onih koje nisu bile hospitalizirane. Hospitalizacija prema njegovom istraživanju povećava rizik pogoršanja kvalitete života (7).

Bilo bi poželjno da je u ovom istraživanju procijenjeno inicijalno stanje bolesnika (prvi dan hospitalizacije) i finalno stanje zadnji dan hospitalizacije što nije učinjeno zbog vremenskog ograničenja, a dodatno bi kvalitetu istraživanja podigla procjena mjesec dana nakon otpusta. Sve navedeno se smatra ograničavajućim faktorima budući je istraživanjem dokazan samo trenutni učinak hospitalizacije bez mogućnosti zaključivanja o utjecaju hospitalizacije na kvalitetu života. Zasiurno bi veći uzorak i to slučajno odabranih ispitanika dao dublji uvid u istraživanu kompleksnu problematiku.

Iskustva starijih bolesnika i osoblja koja skrbe o njima ukazuju na dehumanizirajući pristup prema bolesnicima kada je premještanje unutar ili izvan odjela u pitanju pa je tako jedna bolesnica opisala da se za vrijeme takvog procesa osjećala kao predmet koji je premještan sa stolice na krevet, a ne kao ljudsko biće (10, 11).

Kardiovaskularni i sociodemografski faktori, težina bolesti i prisustvo boli su važne varijable kojima se može predvidjeti razina stresa za vrijeme hospitalizacije kod akutnih bolesnika od kojih jedan dio boluje od jedne od najčešćih respiratornih bolesti koja zahtjeva česte hospitalizacije zbog akutne egzacerbacije, a to je kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB). Zbog relativno čestih hospitalizacija i poznatih terapijskih procedura ovi bolesnici tijekom istraživanja nisu bili izloženi prevelikom stresu, a najstresnijim smatraju faktore okoline poput spavanja u krevetu na koji nisu naviknuti (12).

Andenaes je proučavao zdravstveni status, psihološki distres i kvalitetu života osoba oboljelih od kronične opstruktivne plućne bolesti tijekom 9 mjeseci nakon otpusta iz bolnice zbog akutne egzacerbacije osnovne bolesti. Zdravstveni status je signifikantno poboljšao nakon 9 mjeseci praćenja, psihološki distres je smanjen već mjesec dana od otpusta, u kontekstu kvalitete života do signifikantnog poboljšanja je došlo u domeni tjelesne aktivnosti (13).

Osobe sa dijagnosticiranom fibrilacijom atrijske, hospitalizirane uglavnom zbog kardiovaskularnih poteškoća, imaju jače izražene simptome bolesti i lošiju kvalitetu života u odnosu na one sa istom dijagnozom bez iskustva hospitalizacije. Potrebno je pronaći mogućnosti i intervencije koje bi pridonijele smanjenju broja hospitalizacija osoba sa fibrilacijom atrijske i na taj način povećale kvalitetu života oboljelih (14).

Poznato je da se starije osobe tijekom hospitalizacije mogu psihički dekompenzirati te bi trebalo razmotriti kućno liječenje kao opciju. Upravo je potreba za kućnim liječenjem, koje je u domeni primarne zdravstvene zaštite, sve veća zbog rastućeg trenda starijeg pučanstva i prevalencije kroničnih bolesti.

Tim liječnika opće/obiteljske medicine može pružiti kontinuiranu i sveobuhvatnu zdravstvenu zaštitu. U kućnom liječenju koje se posebno financira i organizira sukladno indikacijama moguće je provoditi određene mjere i postupke iz dijagnostike, liječenja, njege i rehabilitacije u kući ili stanu bolesnika, uz sudjelovanje zdravstvenih stručnjaka različitog profila (15). Veća učestalost multimorbiditeta i funkcionalne onesposobljenosti kod gerijatrijskih bolesnika zasigurno utječe na povećane potrebe starijeg pučanstva za kućnim liječenjem u odnosu na mlađe dobne skupine.

Tijekom kućnog liječenja, rad u timu omogućava primjenu ekspertize i vještina zdravstvenih i socijalnih djelatnika na zajedničkom cilju te potiče njihovo međusobno uvažavanje.

Kućno liječenje je povoljnije sa socijalno-psihološkog aspekta, također umanjuje rizike od mogućih hospitalnih infekcija, dok sa stručno-medicinskog aspekta mora biti jednako kvalitetno kao liječenje u bolnici (15).

Jedna od mogućnosti podizanja kvalitete života i prevenciju stresa starijih osoba je i korištenje suvremenih tehnologija (internet, mobiteli, društvene mreže, virtualna realnost...).

## Zaključak

Obzirom na povećan udio starijih osoba u sveukupnoj populaciji, a samim tim i među korisnicima zdravstvenih usluga izuzetno je važno uvrstiti kolegije poput gerontologije i gerijatrije u kurikulum svih zdravstvenih studija. Zdravstvena skrb starijih bolesnika, ponekad sa kognitivnim poteškoćama, delirijem, demencijom i cijelom paletom dijagnoza vezanih za fizičko i mentalno zdravlje zahtijeva visokoeduciran inter/transdisciplinarni tim. Važna je i veza starije osobe sa obiteljskim liječnikom koji bi prvi trebao prepoznati potrebe takve osobe. Zadaća društva je da učini sve da se kronične bolesti spriječe, a ukoliko do njih dođe da se pokuša smaniti broj potrebnih hospitalizacija, kako zbog negativnog učinka na biopsihosocijalni status starijih osoba, tako i zbog smanjenja troškova zdravstvenog sustava. Ukoliko do hospitalizacije dođe, potrebno je učiniti sve kako ne bi došlo do negativnih utjecaja na bolesnika.

Rezultati našeg istraživanja implicitno ukazuju na činjenicu da se bolesnike nerijetko ograničava u njihovim aktivnostima svakodnevnog života za vrijeme boravka u bolnici te na vjerojatne pozitivne efekte mogućeg prekida „trends imobilizacije“. Zaključno, pacijente i u bolnici treba motivirati da budu što samostalniji u skrbi za sebe kako bi se povećala kvaliteta života i spriječile komplikacije dugotrajnog ležanja. Fizioterapeut kao dio zdravstvenog tima sa provođenjem svojih intervencija može značajno doprinjeti povećanju aktivnosti bolesnika.

## Literatura

1. Tomek-Roksandić S, Radašević H, Mihok D, Puljak A (2010). Gerontološki javnozdravstveno - statistički pokazatelji za Hrvatsku 2004.-2006. godina. Zagreb: Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba Centar za gerontologiju; 2007/2008.
2. Williams SL, Haskard KB, Robin M. The therapeutic effects of the physician-older patient relationship: Effective communication with vulnerable older patients *Clinical Interventions in Aging*. 2007; 2(3):453-67.
3. Artinian NT. Stress experience of spouses of patients having coronary artery bypass during hospitalization and 6 weeks after discharge. *Journal of Critical Care*. 1991; 20(1):52-59.
4. Davidson JE, Jones CRN, Bienvenu OJ. Family response to critical illness: Postintensive care syndrome—family. *Critical Care Medicine*. 2012; 40(2):618-624.
5. Lima V, Domenice S, Costa EMF, Brito VN, Inacio M, Mendonca BB. Effects of interactive musical activities on the well-being of children with urogenital anomalies during hospitalization for surgery. *Research on Humanities and Social Sciences*. 2015; 5(10):61-70.
6. Zatzick D, Jurkovich G, Rivara FP. A Randomized Stepped Care Intervention Trial Targeting Posttraumatic Stress Disorder for Surgically Hospitalized Injury Survivors. *Annals of Surgery* 2013; 257(3): 390-399.
7. Feemster LC, Cooke CR, Rubinfeld GD, Hough CL, Ehlenbach WJ, Fan VS. The influence of hospitalization or intensive care unit admission on declines in health-related quality of life. *Annual American Thoracic Society*. 2015; 12(1):35-45.

8. Cornwell J, Levenson R, Sonola L, Poteliakhoff E. Continuity of care for older hospital patients. A call for action. 2012; [http://www.kingsfund.org.uk/sites/files/kf/field/field\\_publication\\_file/continuity-of-care-for-older-hospital-patients-mar-2012.pdf](http://www.kingsfund.org.uk/sites/files/kf/field/field_publication_file/continuity-of-care-for-older-hospital-patients-mar-2012.pdf)
9. Poljak A, Benko S, Anzulović Š. Utjecaj vježbi dijafragmalnog disanja i terapijskih vježbi na inspiratorni kapacitet i saturaciju kisikom kod ležećih bolesnika. *Physiotherapia Croatica*. 2015; 13(suppl.1):105-09.
10. Goodrich J, Cornwell J. Seeing the Person in the Patient: The Point of Care review paper. London: The King's Fund.; 2008.
11. [www.kingsfund.org.uk/sites/files/kf/Seeing-the-person-in-the-patient-The-Point-of-Care-review-paper-Goodrich-Cornwell-Kings-Fund-December-2008.pdf](http://www.kingsfund.org.uk/sites/files/kf/Seeing-the-person-in-the-patient-The-Point-of-Care-review-paper-Goodrich-Cornwell-Kings-Fund-December-2008.pdf)
12. Maben J, Peccei R, Adams M, Robert G, Richardson A, Murrells T. Patients' experiences of care and the influence of staff motivation, affect and well-being. Final report. National Institute for Health Service Delivery and Organisation programme. 2012.
13. Medinas-Amoros M, Montano-Moreno JJ, Centeno-Flores MJ, Ferrer-Perez V, Renom-Sotorra F, Martin-Lopez B, Alorda-Quetglas C. Stress associated with hospitalization in patients with COPD: the role of social support and health related quality of life. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* 2012; 27:51.
14. Andenaes R, Moum T, Kalfoss MH, Wahl AK. Changes in health status, psychological distress and quality of life in COPD patients after hospitalization. *Quality of life Research* 2006; 15(2):249-57
15. Reynolds MR, Morais E, Zimetbaum P. Impact of hospitalization on health-related quality of life in atrial fibrillation patients in Canada and the United States: results from an observational registry. *American heart journal* 2010; 160(4):752-58.
16. WHO. Active Ageing. A Policy Framework, Spain, 2002; 1-56.
17. Tomasović Mrčela N, Soldo D. Bio-psiho-socijalni pristup gerijatrijskom onkološkom bolesniku. U: Šamića M, Nemet D i sur., ur. Potporno i palijativno liječenje onkoloških bolesnika. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb. str. 451-57.

# VAŽNOST VJEŽBI RAVNOTEŽE ZA PREVENCIJU PADA KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

SANDREJA LEBAR BAŠIĆ<sup>1</sup>\*, mag. physioth., LJERKA ZORIĆ<sup>1</sup>, bacc. physioth.,  
MARIJA ČUTURA<sup>1</sup>, bacc. physioth., AGNEZIJA GRIZELJ<sup>1</sup>, dipl. physioth.,  
PETRA KRSTIČEVIĆ<sup>1</sup>, bacc. physioth.

<sup>1</sup> Klinička bolnica "Dubrava", Centar za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom

## Sažetak

**UVOD:** Pad se ubraja među najozbiljnije probleme sa kojim se susreće 1 od 3 osobe od 65 godina i više u godini dana. 20-30% padova rezultirat će težim fizičkim ozljedama, liječničkom intervencijom, boravkom u bolnici i rehabilitacijom. Biološki procesi vezani za starenje, gubitak mišićne mase i snage, promjene u posturi, oštrini vida i sluha te neke kronične bolesti utječu na funkcionalne sposobnosti i kvalitetu života. Bez obzira na statističke podatke, pad nije prirodni dio starenja te se kroz preventivne fizioterapijske intervencije može utjecati na uzrok. Cilj rada je ukazati na važnost redovitog provođenja programa vježbi za prevenciju pada kod osoba starije životne dobi.

**MATERIJALI I METODE:** Istraživanje je provedeno na uzorku od 53 ispitanika (n=41 žena, n=12 muškaraca) prosječne dobi od ( $\pm$ SD) = 71 $\pm$ 6 godina. Fizioterapijska intervencija uključivala je 30 minutni program grupnih vježbi s naglaskom na vježbe ravnoteže, 5x tjedno, kroz četiri tjedna. Za procjenu je korišten upitnik od 10 pitanja, Timed "Up & Go" (TUG) test i Four-stage balance test prvog i posljednjeg dana terapije.

**REZULTATI:** Prema rezultatima istraživanja došlo je do poboljšanja vrijednosti Timed "Up & Go" testa i Four-stage balance testa ( $p>0,05$ ). No pri usporedbi s referentnim vrijednostima, veliki je postotak onih koji su i dalje u riziku od pada (49%).

**ZAKLJUČAK:** Ovakvi programi imaju svoj pozitivni utjecaj, no njihovo provođenje samo dolaskom na fizikalnu terapiju nije dostatno. Poboljšanje u ravnoteži moglo bi se postići uključivanjem u redovite ciljane programe vježbanja u zajednici i u kući, kako bi prevenirali pad i njegove posljedice.

**KLJUČNE RIJEČI:** pad, balans, Timed "Up & Go" test, Four-stage balance test

## IMPORTANCE OF BALANCE FOCUSED EXERCISES IN THE PREVENTION OF FALLING IN THE ELDERLY

<sup>1</sup> Clinical hospital „Dubrava“, Department of Physical and Rehabilitation Medicine with Rheumatology

## Abstract

**INTRODUCTION:** Falling is considered one of the most serious problems that occur to 1 out of 3 persons at the age of 65 and over during a year. 20-30% of falls will result in severe physical injury, medical intervention, hospitalisation and rehabilitation. Biological processes involving ageing, loss of muscle mass and strength, postural changes, changes in vision, hearing loss and some chronic diseases can affect functional ability and the quality of life. Regardless of the statistical evidence, falling should not be seen as a natural part of ageing and through preventive physiotherapy intervention can be affected. The aim of this study is to point out the significance of regular exercises in the prevention of falling in the elderly population.

**MATERIALS AND METHODS:** The research has been conducted on a sample of 53 respondents (n=41 women, n=12 men) with the average age of ( $\pm$ SD) = 71 $\pm$ 6 years. The physiotherapy intervention included 30 minutes of a group exercise program with a focus on balance, 5 times a week, in the period of 4 weeks. The assessment used a 10-questions questionnaire, Timed „Up and Go“ test and Four-stage balance test on the first and the last day of the therapy.

**RESULTS:** According to the results of the research, there was an improvement of value of the Timed „Up and Go“ test and Four-stage balance test ( $p>0,05$ ). But in comparison with benchmarks, there is a high percentage of those who are still at risk of falling (49%).

**Conclusion:** These programs have a positive impact, but the sole conduction through coming to physical therapy alone is not enough. Balance improvement could be achieved by being involved in a regular targeted training program in the community and at home, in order to prevent falling and its consequences.

**KEY WORDS:** falling, balance, Timed „Up and Go“ test, Four-stage balance test.

## Uvod

Kontinuirano starenje stanovništva u Republici Hrvatskoj (20,6%), svrstava je među najstarije nacije u Europi (1). Danas je oko 18% stanovništva u zemljama EU starije od 65 godina, te se prognozira porast njihovog udjela na 28% u 2020., odnosno na oko 1/3 populacije do 2060. (2).

Statistički podatci Centra za gerontologiju pokazuju da u Hrvatskoj svaka treća osoba starija od 65 godina doživi pad, a svaka peta kao posljedicu pada zadobije teške tjelesne ozljede (3). Svjetska zdravstvena organizacija navodi pad kao drugi vodeći uzrok smrti u svijetu (4).

Ozljede zbog padova u starijoj populaciji posljednjih su godina u porastu, prema podacima Injury Data Base 73% ozljeda nastaje kod kuće (5). Najčešća lokalizacija ozljede je prijelom vrata bedrene kosti, trupovi kralježaka, nadlaktične kosti i zapešća, te predstavljaju najveći problem u gerijatrijskoj traumatologiji (6). Na Zavodu za traumatologiju Kliničke Bolnice „Dubrava“ tijekom 2015. godine hospitalizirane su 303 osobe zbog ozljeda zadobivenih pri padu, od toga 206 osoba sa prijelomom bedrene kosti.

Većina padova neće završiti težim fizičkim ozljedama, no zasigurno će izazvati strah od ponovnog pada, spoticanja, proklizavanja a to će negativno utjecati na aktivnosti dnevnog života. Osobe starije životne dobi često ne žele govoriti o ovom problemu i ako se ne radi o težoj ozljedi neće zatražiti pomoć. Definicija pada je kada osoba doživi neočekivani gubitak ravnoteže koji rezultira iznenadnom, nenamjernom promjenom položaja tijela koja dovodi osobu na niži nivo, predmet, pod ili zemlju.

Životna dob je važan čimbenik rizika za pad, no ne i jedini. Biološki procesi vezani za starenje, gubitak mišićne mase i snage (sarkopenija), promjene u posturi, nestabilnost pri hodu, oštrina vida i sluha, način života, manjak tjelesne aktivnosti, prehrana, lijekovi, genetika i neke kronične bolesti utječu na funkcionalne sposobnosti i kvalitetu života.

Ravnoteža je sposobnost zadržavanja određene pozicije tijela ili dijela tijela pri kontaktu sa podlogom koja je u mirovanju ili gibanju. Razlikuje se statička i dinamička ravnoteža. Statička zadržava statičke položaje tijela i uspravni stav, a za provođenje dinamičkih aktivnosti kao što je hod, neophodna je dobra dinamička ravnoteža. Njen gubitak i slabost mišića donjih ekstremiteta uvećava rizik od pada i do 4 puta (7, 8). Stabilnost posture kontrolirana je vizualnim, vestibularnim i somato-senzornim sustavom.

Danas se govori o važnosti prevencije pada, no još uvijek se više posvećuje liječenju njegovih posljedica. Bez obzira na statističke podatke, pad nije prirodni dio starenja te se kroz

preventivne fizioterapijske intervencije može utjecati na uzrok. Cilj rada je ukazati na važnost redovitog provođenja programa vježbi za prevenciju pada kod starijih osoba.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na uzorku od 53 ispitanika (n=41 žena, n=12 muškaraca) prosječne dobi od ( $\pm$ SD) = 71 $\pm$ 6 godina. Ispitanici su dolazili na fizikalnu terapiju u Kliničku bolnicu „Dubrava“. Kriteriji uključenja bili su dob  $\geq$  65 godina, kronične mišićno koštane bolesti, bez neurološkog deficita.

Prvog dana ispitanici su odgovorili na deset pitanja, sa odgovorom DA ili NE, vezanih na rizične čimbenike za pad, poteškoće u hodu i ravnoteži, postojanje pada i ozljeda prilikom pada.

Za procjenu dinamičke ravnoteže korišten je Timed „Up & Go“ test (TUG)(9). Provođena su tri mjerenja, te je odabran najbolji rezultat. Vrijednost testa iznad 12 sekundi smatrala se visokim rizikom od pada (10).

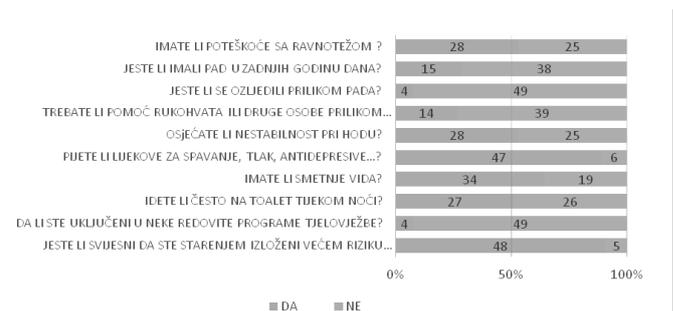
Statička ravnoteža procijenjena je Four-stage balance testom (11). Ova testiranja provođena su prvog i posljednjeg dana fizioterapijske intervencije.

Fizioterapijska intervencija uključivala je 30-minutni program grupnih vježbi s naglaskom na vježbe ravnoteže, 5x tjedno, kroz četiri tjedna. Ispitanici su vježbe provodili na mekanoj podlozi (strunjača), bez obuće, kako bi se utjecalo na mehanoreceptore u zglobovima i mišićima korisne za proprioceptivne posturalne reakcije. Dio vježbi provoden je na čvrstoj podlozi.

Vježbe su se sastojale od: hoda na mjestu, hoda u stranu, unaprijed i unazad, prebacivanje težine sa jedne na drugu nogu, podizanje na prste i pete, stajanje na jednoj nozi. Od rekvizita korištene su velike i male medicinske lopte, trake za progresivni otpor u svrhu snaženja velikih mišićnih skupina.

## Rezultati

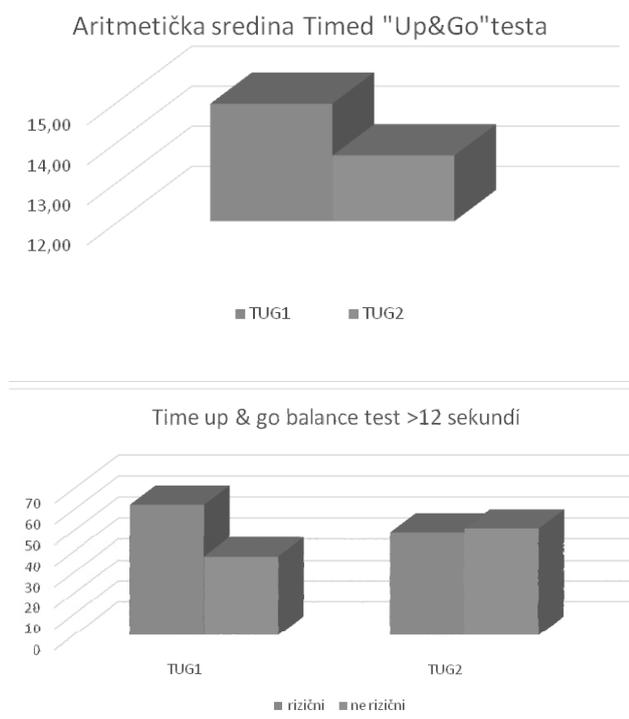
Ukupno 53 ispitanika odgovorilo je na 10 pitanja. 52,8% (n=28) ima poteškoće sa ravnotežom i nestabilnosti pri hodu. U zadnjih godinu dana 28,3% (n=15) doživjelo je pad, a 7,5% (n=4) ih se pritom ozlijedilo. Većina 90,6% (n=48) je svjesna da je starenjem izložena većem riziku od pada, a samo 7,5 % (n=4) uključeno je u neki od redovitih programa vježbanja.



Slika 1. Upitnik o rizičnim čimbenicima za pad

## Timed "Up & Go" test

Utvrđivanjem značajnosti razlika mjerenih Timed "Up & Go" testom na početku (TUG 1) i nakon 20. dana (TUG 2), uočene su razlike, poboljšanje je prisutno, no statistički nije značajno ( $p>0,05$ ).

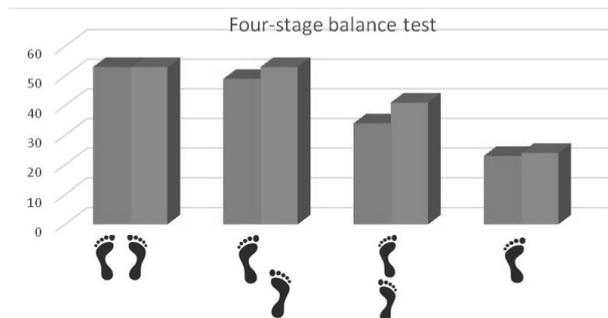


Slika 3. Time up& go test  $\geq 12$  sekundi

## Four stage balance test

Utvrđivanjem značajnosti razlika u izvođenju četiri položaja Four-stage balance testa prvog i dvadesetog dana nema statistički značajnih razlika ( $p>0,05$ ). Test u cijelosti izvodi na prvom mjerenju 39,62% ( $n=21$ ), a nakon drugog mjerenja 47,16% ( $n=25$ ) ispitanika. Položaj noga ispred noge 10 sekundi, koji se smatra testom rizika za pad, 1. dana izvodi 64,15% ( $n=34$ ), a 20. dana 77,35% ( $n=41$ ).

Slika 4. Four stage balance test prvo i drugo mjerenje



## Rasprava

Ovim istraživanjem htjelo se ukazati na važnost redovitog provođenja programa vježbi za ravnotežu u prevenciji pada kod osoba starije životne dobi. Uključeno je bilo 53 ispitanika ( $n=41$  žena,  $n=12$  muškaraca) prosječno dobi  $71\pm 6$  godina koji su zbog kroničnih mišićno-koštanih bolesti dolazili na fizikalnu terapiju.

Starenjem mišićno-koštani sustav prolazi kroz mnoge promjene koje su slične posljedicama neaktivnosti, ako se tome pridoda i tjelesna neaktivnost udvostručuje se negativni utjecaj na pokretljivost i obavljanje aktivnosti dnevnog života. Loša ravnoteža i mišićna slabost povećavaju rizik od pada. Uzrok pada je međudjelovanje unutar-njih i vanjskih čimbenika.

Kroz upitnik od 10 pitanja, koji je korišten, vidljivo je da većina osoba starije životne dobi odabranih za ovo istraživanje nije uključeno u neki program vježbanja, no svjesni su da se starenjem povećava rizik od pada.

Brzina hoda jedan je od pokazatelja o promjenama zdravlja i funkcionalnih sposobnosti. "Time up & go test" jednostavan je i brz način da se otkrije nalazi li se osoba u riziku od pada. Bischoff i suradnici smatraju da se starije žene koje test ne izvrše do 12 sekundi nalaze u riziku (10). Isto navodi i Otago program vježbanja za prevenciju pada kod starijih (12).

Statička ravnoteža odgovorna je za posturalno poravnanje, zadržavanje pozicije tijela.

Kroz Four-stage balance test osobe starije životne dobi koje nisu u mogućnosti održati stav "noga ispred noge" 10 sekundi u riziku su od pada (12).

Na odabranom uzorku ispitanika dobivene prosječne vrijednosti ovih testiranja upućuju na visoki rizik od pada, što govori o promjenama u dinamičkoj i statičkoj ravnoteži. Ako se tome pridodaju vanjski čimbenici kao što su skliski podovi, neadekvatna obuća, arhitektonske barijere, rizik se još više povećava.

Nakon dvadeset dana provođenja ovog programa došlo je do poboljšanja rezultata, no oni nisu bili statistički značajni. To je i očekivano, zbog kratkog perioda provođenja vježbi. Provođenje ovakvih strukturiranih programa ima pozitivan učinak jer osobe koje vježbaju mogu bolje zapamtiti vježbe, te ih nastaviti provoditi kod kuće.

Medicina utemeljena na dokazima (Evidence-Based) preporuča strukturirane programe u trajanju 3 do 12 mjeseci (13). Vježbe za osobe starije životne dobi moraju sadržavati više komponenata i biti temeljene na dokazima.

Najučinkovitiji se smatraju programi koji sadrže vježbe snaženja i ravnoteže. Kao samostalna intervencija vježbe snaženja u prevenciji pada ne smatraju se dovoljno učinkovite kao kad su u kombinaciji sa vježbama ravnoteže (14).

Vježbanje Tai Chia prema mnogim istraživanjima poboljšava ravnotežu i utječe na prevenciju pada. Ne zna se točno koja komponenta Tai Chia doprinosi prevenciji, no istraživanja su potvrdila da je uspješnije od standardnih

programa (15). Ovakvi oblici vježbanja u Zagrebu su dostupni, ali nisu ciljano usmjereni.

Problem su stare, teže pokretne osobe koje žive u vlastitom domu, ne dolaze na fizikalnu terapiju, niti su im dostupni neki drugi oblici vježbanja. Za njih bi ciljane, individualna fizioterapijska intervencija, prilagođena njihovim komorbiditetima bila od velikog učinka, no nažalost, u Hrvatskoj još nisu razvijeni preventivni programi u kući (home-based) kao u razvijenim zemljama.

## Zaključak

Fizioterapijskom intervencijom uspio se je smanjiti rizik od pada i ispitanici su u ovom istraživanju uspješno educirani. Provođenje ovakvih programa samo dolaskom na fizikalnu terapiju nije dostatno. Potrebno je uključiti ispitanike u neke dugotrajne ciljane programe kod kuće ili u zajednici. U Hrvatskoj ovakvi programi nisu dovoljno zastupljeni, te bi ih trebali provoditi kroz preventivnu fizioterapiju. Također, postoji potreba za dodatnim istraživanjima na ovu temu, kao i implementacija ovakvih programa u primarnoj zdravstvenoj zaštiti.

## Literatura

1. Državni zavod za statistiku RH. Procjena stanovništva republike Hrvatske u 2013. Dostupno na: [http://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2014/07-01-04\\_01\\_2014.htm](http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2014/07-01-04_01_2014.htm), Posjećeno: 11. 7.2016.
2. RH Ministarstvo turizma, Nacionalni program- akcijski plan razvoja zdravstvenog turizma Zagreb, prosinac 2014. str 17. Dostupno na: [http://www.mint.hr/UserDocsImages/150608\\_AP\\_%20Zdravstveni%20turizam.pdf](http://www.mint.hr/UserDocsImages/150608_AP_%20Zdravstveni%20turizam.pdf)
3. 15. Gerontološka tribina, Padovi – vodeći vanjski uzrok smrti u starijoj životnoj dobi. Dostupno na: <http://www.nzjz-split.hr/userfiles/ger15.pdf>, Posjećeno: 12.6.2016.
4. Falls WHO 2012. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/> Posjećeno: 12.6.2016.
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ozljede u Republici Hrvatskoj, Zagreb 2014. Dostupno na: [www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/Ozljede-u-RH.pdf](http://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2013/11/Ozljede-u-RH.pdf). Posjećeno: 12.6.2016.
6. Grurev M., Gerijatrijska traumatologija u svakodnevnoj praksi. Dostupno na: [http://www.htd.com.hr/dokumenti/gerijatrijska\\_traumatologija.pdf](http://www.htd.com.hr/dokumenti/gerijatrijska_traumatologija.pdf) Posjećeno: 11.7.2016.
7. Kasović M., Fortuna V., Kutle I., Smjernice u prevenciji pada u starijih osoba. Dostupno na: [http://www.hrks.hr/skole/21\\_ljetna\\_skola/425-428-Kasovic.pdf](http://www.hrks.hr/skole/21_ljetna_skola/425-428-Kasovic.pdf)
8. Shobha S. Rao, Prevention of falls in Older patients, Am Fam Physician. 2005;72 (01):81-88 Dostupno na: <http://www.aafp.org/afp/2005/0701/p81.html> Posjećeno: 12.6.2016.
9. Podsiadlo, D. and Richardson, S. (1991). "The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons." J Am Geriatr Soc 39(2): 142-148. Dostupno na: <http://www.ocagingservicescollaborative.org/wp-content/uploads/2014/07/Timed-Up-and-Go-TUG.pdf> Posjećeno: 11.3.2016.
10. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. Age Ageing. 2003;32 :315-320.
11. Four-stage balance test Dostupno na: [https://www.cdc.gov/steady/pdf/4-stage\\_balance\\_test-a.pdf](https://www.cdc.gov/steady/pdf/4-stage_balance_test-a.pdf) Posjećeno: 11.3.2016.
12. Otago Exercise Programme to prevent falls in older adults, 2012. Dostupno na: [www.acc.co.nz/otagoexerciseprogramme](http://www.acc.co.nz/otagoexerciseprogramme). Pristupljeno: 24.5.2016.
13. Tiffany E. Shubert. Evidence-Based exercise prescription for Balance and Falls Prevention: A Current Review of the Literature. J. Geriatr Phys Ther 2011; 34: 100-108
14. Dostupno na: <https://www.researchgate.net/.../22176822>.
15. Sherrington C., R Lord S., CT Close J., Best – practice recommendations for physical activity to prevent falls in older adults. The Sax Institute, Nov 2011. Dostupno na: <https://www.saxinstitute.org.au/.../evidence-check-review-physica>
16. Yildirim P., Ofluoglu D., Aydogan S., Akyuz G., Tai chi vs. combined exercise of their effects on factors related to falls. J. Back Musculoskelet Rehabil. 2015. Oct 26. Dostupno na: <http://content.iiospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr-1-bmr645>. Pristupljeno: 16.7.2016.

# UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA RAVNOTEŽU U STARIJOJ ŽIVOTNOJ DOBI

ORIJANA BUNETA, mag.physioth.<sup>1</sup>

IVAN DIDOVIĆ, mag.physioth.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centar za rehabilitaciju Rijeka, Podružnica Pulac, Rijeka

<sup>2</sup> Spec.ordinacija fizikalne medicine i reh.Dr.Žarko Šunjić

## Sažetak:

**UVOD:** Osobe starije životne dobi trebale bi biti svjesne važnosti redovitog bavljenja tjelesnim aktivnostima kao bitnim faktorom u što duljem očuvanju funkcionalnih sposobnosti i očuvanja stabilnosti i ravnoteže. Proces starenja djeluje globalno na tijelo čovjeka stvarajući pritom promjene u organima i sistemima organizma. Promjene koje donosi starenje odražavaju se i na funkciju tih istih sistema. Svakako da tijekom tih promjena u tijelu dolazi i do poremećaja ravnoteže različitih sistema koji mogu utjecati na ravnotežu tijela, kako statičku tako i dinamičku.

**CILJ:** Cilj ovoga rada bio je ispitati stanje ravnoteže starijih osoba i ustanoviti postoje li razlike u održavanju ravnoteže kod osoba koje se redovito bave tjelesnom aktivnošću ili nema razlika u odnosu na osobe koje ne prakticiraju redovitu tjelesnu aktivnost.

**METODE:** Istraživanje je provedeno u Domu za starije i nemoćne osobe „Mali Kartec“ Krk. Radom je obuhvaćeno 60 korisnika usluga doma, od kojih je 30 uključeno u program tjelesnih aktivnosti, te 30 koji nisu ni na koji način uključeni u taj oblik aktivnosti. Kao mjerni instrument korišten je fizioterapeutski test procjene stanja statičke i dinamičke ravnoteže kod pacijenata, imenom Tinetti test, prilagođen ovom istraživanju.

**ZAKLJUČAK:** Ovo istraživanje svakako potvrđuje pozitivan utjecaj redovitog bavljenja tjelesnom aktivnošću na ravnotežu u starijoj životnoj dobi. Rezultati dobiveni fizioterapeutskim testiranjem pokazuju važnost redovitog bavljenja tjelesnom aktivnošću. Osobe koje ne prakticiraju tjelesnu aktivnost imaju jako povećan rizik od pada (ukupne vrijednosti Tinetti testa <20), dok rezultata onih ispitanika koji redovito prakticiraju tjelesnu aktivnost (rezultat Tinetti testa između 21 i 24) ukazuje na lagano povećani rizik od pada.

**KLJUČNE RIJEČI:** tjelesna aktivnost, ravnoteža, starije osobe, Tinetti test

## INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON BALANCE IN ELDERLY

<sup>1</sup> Center of rehabilitation Rijeka

<sup>2</sup> Special ambulance of physical medicine and rehabilitation

### Abstract

**INTRODUCTION:** Seniors should be aware of the importance of regular physical exercise as an important factor in order to preserve, as longer as possible, functional abilities, stability and balance. Aging process impacts globally on a human body, at the same time creating changes in organs and systems of human organism. Changes followed by aging also reflect on function of these systems. During the course of these changes, human body also experiences disorders in balance of various systems which can influence on body balance, both static and dynamic.

**AIM:** The aim of this study was to examine a state of balance of older people and to establish whether there are differences in the maintenance of balance with people who regularly engage themselves in physical activity or there is no difference in relation to the people who do not practice regular physical activity.

**METHODS:** The survey was conducted in the Home for seniors and people with disabilities "Mali Kartec" Krk. The study included 60 persons, users of services of the Home, 30 of which are included in the program of physical activities, and other 30 who are not involved in any way in this form of activity. As a measuring instrument was used a physiotherapy assessment test static and dynamic patient balance, as the Tinetti test, adapted to this study.

**CONCLUSION:** This research certainly confirms the positive impact of regular physical exercise on balance with seniors. The results obtained by physical therapy testing demonstrate the importance of regular physical exercise. People who do not practice physical activity have a very increased risk of falls (total value in Tinetti test score <20), while the results of those persons who regularly practice physical activity (Tinetti test scores between 21 and 24) indicate a slightly increased risk of falling.

**KEY WORDS:** physical exercise, balance, seniors, Tinetti test score

## Uvod

Kvaliteta i dužina života, osim o genetskim karakteristikama pojedinca, u velikoj mjeri ovise o našem načinu života, zdravstvenom ponašanju i stavovima i na kraju o socijalnoj okolini koje smo svakodnevni dio. Nije lagan zadatak određivanje granice koja bi nam mogla govoriti o organizmu starije dobi. Premda se još uvijek spominje granica od 65 i više godina, takva podjela ne samo da ne može biti idealna, već nije ni točna. Starenje je individualan proces i možemo ga definirati kao razdoblje života u kojem dolazi do propadanja strukture i funkcije organizma. Ono što danas znamo, to je da starost nije bolest. Često u praksi vidimo i spoznajemo da su sve rjeđe sukladne biološka i kronološka dob, tako da budući da živimo u 21. stoljeću svakako trebamo težiti promicanju definicije starosti na osnovi bioloških, a ne kronoloških pokazatelja.

Težak je zadatak odrediti granicu promjena koje su rezultat bioloških procesa starenja od promjena koje posljedično donosi nedovoljno bavljenje tjelesnom aktivnošću. Povećanjem fizičke nezavisnosti starijih osoba povećava se sposobnost održavanja ravnoteže, a sve u cilju održavanja kvalitete života osoba starije životne dobi. Što duže ostati nezavisni i samostalni svakako je imperativ<sup>1,2</sup>.

### Utjecaj starenja na sposobnost kretanja i ravnoteže

Promjene koje prate starenje zasigurno utječu na sposobnost kretanja i održavanja ravnoteže. Zasigurno je populacija starijih ljudi manje fizički aktivna od pripadnika mlađe populacije, iako to ne mora biti pravilo. Aktivnosti osoba starije životne dobi karakterizira aktivnost manjeg intenziteta, za razliku od drugih odraslih osoba koje prakticiraju aerobne aktivnosti jačeg intenziteta. Starenje negativno utječe i na ravnotežu i na koordinaciju.

Ravnoteža, kao jedan dio osnovnih psihomotoričkih sposobnosti zahtijeva izvježbane, dobre mišiće, pokretne zglobove i zasigurno dobar živčani sustav organizma, s odgovarajućim aferentnim ulazom (inputom). Sposobnost održavanja ravnoteže smanjuje se ukoliko dođe po poremećaja i bar jednog od ovih faktora. Nestabilnost pri hodu i strah od pada demoraliziraju svakoga, a posebice osobe starije životne dobi, te oni posljedično svjesno ili nesvjesno počinju izbjegavati kretanje. Međutim, to ne mora postati pravilo. Važno je pronaći uzrok demotivacije, pokušati tijekom našega profesionalnog rada utjecati na stvorenu sliku pojedinca i pomoći mu da pronađe izvor njegovoga straha<sup>3</sup>.

Sigurno je da osnove promjena zasigurno možemo pronaći u nizu promjena u neuro-vegetativnog i lokomotornog aparata, od progresivnog gubitka stanica u moždanom deblu i malom mozgu, smanjenja proprioceptijske funkcije, degenerativnih promjena receptora za ravnotežu u unutrašnjem uhu, posturalne hipotenzije, smanjene brzine reakcije, kao i mišićne sile potrebne za obavljanje brzih korekcijskih pokreta, do slabljenja strukture kosti. Općeniti programi tjelovježbe kao i određeni specifični treninzi ravnoteže imaju značajan utjecaj na poboljšanje ravnoteže<sup>4</sup>. Zasigurno jednim pravilnim odabirom fizioterapeutskega treninga, dobrim odabirom vježbi možemo utjecati

na poboljšanje fizičkog, a posljedično i mentalnog statusa starije osobe, te osigurati na taj način kvalitetnije življenje.

### Tjelesna aktivnost

Redovito provođenje tjelesnih aktivnosti zasigurno će imati za svoj ishod očuvanje ravnoteže tijela, a korisno je u bilo kojem razvojnom razdoblju, posebice kod osoba starije životne dobi. Možemo reći da je za uspješno starenje bitan preduvjet održavanje funkcija svih organskih sustava, no prvenstveno sustava za kretanje<sup>5,6</sup>.

Tjelesnim vježbanjem se postiže zadržavanje visoke razine snage, fleksibilnosti i izdržljivosti u poznim godinama što će osobama starije životne dobi omogućuje kvalitetniji život, te efikasno obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Svaka osoba je, bez obzira na kronološku dob, sposobna za provođenje određene vrste tjelesne aktivnosti. Starost nikako ne predstavlja ograničavajući faktor za vježbanje<sup>7</sup>.

Sigurno je neupitna uloga tjelesne aktivnosti kao faktora poboljšanja kvalitete života posebno kod osoba starije životne dobi. Značajno poboljšanje zdravlja može se ostvariti redovitim provođenjem umjerene tjelesne aktivnosti. Sigurno je da kao zdravstveni djelatnici moramo biti promotori poticanja takvih aktivnosti u svim fazama života, a nadasve kod osoba starije životne dobi. Uslijed nedostatka tjelesne aktivnosti i sjedilačkog načina života propadanje skeletne muskulature koje se i inače događa starenjem može biti još veće. Fizički neaktivne starije osobe podliježu još bržem i većem gubitku mišićnog tkiva nego li fizički aktivne osobe. Gubitak mišićne mase dovodi do nesigurnosti kod starijih osoba i do gubitka ravnoteže. Održavanje ravnoteže može se poboljšati treningom koji će imati za posljedicu povećanje mišićne mase<sup>8</sup>.

Sa stajališta očuvanja što duže neovisnosti o pomoći drugih osoba u aktivnostima svakodnevnog života, najznačajnije je u starijoj dobi održati mišićnu jakost, fleksibilnost i ravnotežu. Dokazano je da tjelovježba ima značajan doprinos u održavanju mišićne mase tijekom starenja. Isto tako smanjuje povećanje tjelesne masti, odgađa i smanjuje stopu gubitka koštane mase. Na taj način tjelesna aktivnost djeluje u smislu očuvanja nemasne tjelesne mase koja omogućuje tjelesni rad, smanjuje mogućnost ozljede, te tako i smanjuje incidenciju prijeloma<sup>1</sup>.

### Cilj rada

Cilj istraživanja je ispitati stanje ravnoteže starijih osoba i ustanoviti postoje li razlike u održavanju ravnoteže kod osoba koje se redovito bave tjelesnom aktivnošću ili nema razlika u odnosu na osobe koje ne prakticiraju redovitu tjelesnu aktivnost.

### Hipoteza

Osobe starije životne dobi koje redovito vježbaju i bave se tjelesnom aktivnošću imaju bolju ravnotežu od osoba koje ne vježbaju.

## Ispitanici i metode

Istraživanje je provedeno tijekom mjeseca travnja 2015. godine u Domu za starije i nemoćne osobe „Mali Kartec“ Krk. Radom je obuhvaćeno 60 korisnika usluga doma, od kojih je 30 uključeno u program tjelesnih aktivnosti, te 30 koji nisu ni na koji način uključeni u taj oblik aktivnosti. Svi su ispitanici redoviti korisnici usluga Doma, redovito praćeni od strane medicinskog osoblja Doma i nisu patili od akutnih mišićno-koštanih bolnih stanja niti neuroloških oboljenja. Također, nitko od ispitanika nije trenutno trošio lijekove koji utječu na senzorno-motoričke funkcije čovjeka.

Kao mjerni instrument korišten je fizioterapeutski test procjene stanja statičke i dinamičke ravnoteže kod pacijenata, imenom Tinetti test, prilagođen ovom istraživanju. Tinetti test je osmislila Mary Tinetti (sa Sveučilišta Yale) sa ciljem procjene hoda i ravnoteže kod starijih osoba. Stoga se test tako i zove. Osim što daje podatke o upravljanju pokretima, također je jako dobar pokazatelj rizika od pada testirane osobe.

U provedbi ovoga istraživanja poseban se naglasak stavlja na etičke aspekte istraživanja s naglaskom na obavještanju sudionika istraživanja o ciljevima istraživanja, dobvoljnom pristanku na uključivanje u istraživanje, osiguravanju povjerljivosti podataka kao i zaštiti identiteta sudionika s naglaskom korištenja dobivenih podataka u svrhu izrade ovog rada.

Sakupljeni podaci statistički su obrađeni uz pomoć SPSS inačica 16 programa (Statistical Package for the Social Sciences, version 16.0, SPSS Inc, Chicago IL). Pri analizi skupina ispitanika korištene su osnovne deskriptivne metode (aritmetička sredina, standardna devijacija, broj i postotak pojedinih odgovora). Za ispitivanje razlika između skupina u dobi korišten je t-test za nezavisne uzorke. Za ispitivanje razlika u ukupnom rezultatu na Tinettijevom testu te njegovim subtestovima korišten je Mann-Whitney test s obzirom da dobiveni podaci ne zadovoljavaju uvjet normalnosti distribucije za provedbu parametrijskog testa, odnosno t-testa. Razlike između skupina na varijablama koje su izražene u frekvencijama (spol i odgovori na pojedinim česticama Tinettijevog upitnika) ispitivani su putem hi-kvadrat testa. Za procjenu značajnosti povezanosti dobi s ispitivanim varijablama primjenjen je Pearsonov koeficijent korelacije. Razina značajnosti određena je kao  $p < 0,05$ .

## Rezultati

U istraživanju je ukupno sudjelovalo 60 ispitanika od čega se njih 30 aktivno bavi sportskom aktivnošću (ispitna skupina), a njih 30 nije tjelesno/sportski aktivno (kontrolna skupina). Dob i spol ispitanika prema skupina prikazana je u Tablici 1. Ispitanici koji su aktivni u prosjeku imaju 81,4 godine a ispitanici koji ne vježbaju u prosjeku imaju 78,9 godina, no razlika nije statistički značajna ( $t=1,434$ ,  $p > 0,05$ ). U obje skupine ima više ženskih ispitanika, 60% u ispitnoj i 66,7% u kontrolnoj. Razlika u učestalosti s obzirom na spol između skupina također nije statistički značajna ( $\chi^2=0,287$ ,  $p > 0,05$ ).

**Tablica 1.** Sociodemografska obilježja prema skupina i značajnost razlike

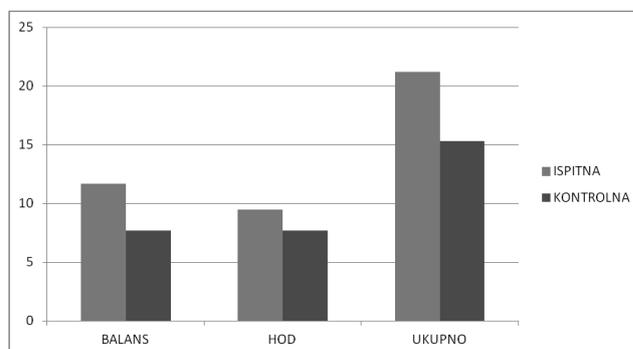
	ISPITNA SKUPINA	KONTROLNA SKUPINA		
DOB	X (SD)	X (SD)	t	p
	81,4 (6,72)	78,9 (6,78)	1,434	0,15
SPOL	N (%)	N (%)	$\chi^2$	p
Muški	12 (40%)	10 (33,3%)	0,287	0,59
Ženski	18 (60%)	20 (66,7%)		

Kako bi odgovorili na ciljeve istraživanja ispitana je razlika u rezultatu na Tinettijevom testu između skupina. S obzirom da nije zadovoljen uvjet normalnosti distribucije primjenjen je Mann-Whitney test za ispitivanje razlika između dviju nezavisnih skupina. U Tablici 2. prikazane su deskriptivne vrijednosti i značajnosti razlike na subtestu balansa (testiranje statičke ravnoteže), subtestu hoda (testiranje dinamičke ravnoteže) i ukupnom rezultatu na Tinettijevom testu između skupina. Također, prosječne vrijednosti su grafički prikazane na slici 1.

**Tablica 2.** Ispitivanje razlika na subtestovima balansa i hoda te ukupnom rezultatu na Tinettijevom testu između skupina

	ISPITNA SKUPINA	KONTROLNA SKUPINA		
	X (SD)	X(SD)	U	p
BALANS	11,73 (2,7)	7,66 (3,05)	127,5	0,001
HOD	9,5 (1,36)	7,73 (1,66)	176,5	0,001
TINETTI UKUPAN	21,23 (2,79)	15,34 (4,36)	126,0	0,001

Prema rezultatima prikazanim u Tablici 2. vidljivo je da ispitna skupina postiže statistički značajno veće vrijednosti na subtestovima balansa ( $U=127,5$ ,  $p < 0,01$ ) i hoda ( $U=176,5$ ,  $p < 0,01$ ) i ukupnom rezultatu ( $U=126$ ,  $p < 0,01$ ) u odnosu na kontrolnu. Odnosno, ispitanici koji aktivno vježbaju imaju značajno bolji balans, odnosno statičku ravnotežu i hod, odnosno dinamičku ravnotežu u odnosu na ispitanike koji ne vježbaju.



**Slika 1.** Prosječne vrijednosti na subtestovima balansa i hod i ukupnom rezultatu Tinettijeva testa između skupina

Također smo ispitali da li postoji statistički značajna povezanost između dobi ispitanika i rezultata na subtestovima balansa, hoda i ukupnog rezultata na Tinettijevom testu. Dob ispitanika nije statistički značajno povezana s uspjehom na pojedinim skalama. Koeficijent Pearsonove korelacije između dobi i subtesta balansa iznosi  $-0,027$  ( $p>0,05$ ), subtesta hoda  $0,049$  ( $p>0,05$ ) i ukupnog rezultata  $-0,01$  ( $p>0,05$ ).

Dodatno smo željeli ispitati razlike između skupina na pojedinim mjerama Tinettijevog upitnika te je u tu svrhu učinjeno niz hi-kvadrat testova. Učestalost rezultata prema skupinama za pojedine mjere iz subtesta balans prikazane su Tablici 3., a učestalost rezultata za čestice iz subtesta hod prikazane su u Tablici 4.

Prema rezultatima prikazanim u Tablici 3. vidljivo je da ispitanici iz ispitne skupine imaju statistički značajno veću učestalost boljih rezultata u odnosu na kontrolnu skupinu na česticama: pokušaj ustajanja ( $\chi^2=7,150$ ,  $p<0,01$ ), neposredna ravnoteža u stajanju ( $\chi^2=26,620$ ,  $p<0,01$ ), narušavanje ravnoteže ( $\chi^2=11,886$ ,  $p<0,01$ ), obje mjere okretanja za  $360^\circ$  ( $\chi^2=17,143$ ,  $p<0,01$ ;  $\chi^2=11,429$ ,  $p<0,01$ ) i sjedanje ( $\chi^2=10,746$ ,  $p<0,01$ ).

Ispitanici koji vježbaju i koji ne vježbaju ne razlikuju se statistički značajno u rezultatima koje postižu na česticama: ravnoteža u sjedenju, ustajanje, ravnoteža u stajanju i zatvorene oči (Tablica 3.)

Iz Tablice 3. vidljivo je 86,7% onih koji vježbaju mogu ustati iz prvog pokušaja a njih čak 96,7% je stabilno u neposrednoj ravnoteži u stajanju u odnosu 56,7% ustajanja iz prvog pokušaja i tek 33,3% stabilne neposredne ravnoteže kod onih koji ne vježbaju. Premda gotovo svi ispitanici bez obzira na status vježbanja održavaju ravnotežu u stanju stabilno, ali na široj osnovi, prilikom narušavanja ravnoteže samo jedan ispitanik iz skupine vježbača počinje padati u odnosu na 40% njih iz skupine ne vježbača (Tablica 3).

Značajno veći broj vježbača (73,3%) ima kontinuirani korak prilikom okretanja za  $360^\circ$  u odnosu na nevježbače (10%), te je 50% vježbača stabilno nakon okretanja u odnosu na 10% nevježbača (Tablica 3). Također, više od polovice ispitanika koji vježbaju (56,7%) sjeda sigurno uz lakoću u odnosu na samo petinu ispitanika iz skupine ne vježbača (20%) (Tablica 3).

Prilikom ispitivanja rezultata na česticama subtesta hoda (Tablica 4.) dobiveno je da ispitanici iz ispitne skupine imaju statistički značajno učestalije bolje rezultate na gotovo svim česticama osim na početak hodanja i trup. Naime svi ispitanici bez obzir na status vježbanja bez oklijevanja započinju hodanje te je većini ispitanika u obje skupine (73,3%: 6,7%) trup u hodanju bez njihanja ali uz laganu fleksiju u koljenu ili uz bol u leđima ili uz širenje ruku (Tablica 4).

Tablica 3. Učestalost rezultata i statistička značajnost razlike na česticama za subtest balans

		ISPITNA N (%)	KONTROLNA N (%)	$\chi^2$	p
RAVNOTEŽA U SJEDENJU	Naslanja se ili klizi sa stolice	3 (10%)	8 (26,7%)	2,783	0,09
	Stabilno, sigurno	27 (97%)	22 (73,3%)		
USTAJANJE	Nije u stanju bez pomoći	0	2 (6,7%)	5,486	0,06
	U stanju ustati, ali uz pomoć ruku	12 (40%)	18 (60%)		
	Može ustati bez pomoći ruku	60 (60%)	10 (33,3%)		
POKUŠAJ USTAJANJA	Ne može bez pomoći	0	2 (6,7%)	7,150	0,01
	Može ali iz više od 1 pokušaja	4 (13,3%)	11 (36,7%)		
	Može iz prvog pokušaja	26 (86,7%)	17 (56,7%)		
NEP- OSREDNA RAVNOTEŽA U STAJANJU	Nestabilna	0	10 (33,3%)	26,620	0,001
	Stabilna ali treba pomagalo	1 (3,3%)	10 (33,3%)		
	Stabilno, bez pomagala	29 (96,7%)	10 (33,3%)		
RAVNOTEŽA U STAJANJU	Nestabilno	0	0	3,158	0,12
	Stabilno, ali na široj osnovi, uz pomoć pomagala	27 (90%)	30 (100%)		
	Mala baza oslonca, bez pomagala	3 (10%)	0		
NARUŠAVANJE RAVNOTEŽE	Počinje padati	1 (3,3%)	12 (40%)	11,886	0,007
	Nije se traži oslonac	18 (60%)	11 (36,7%)		
	Stabilno	11 (36,7%)	7 (23,3%)		
ZATVORENE OČI	nestabilno	25 (83,3%)	25 (83,3%)	-	-
	Stabilno	5 (16,7%)	5 (16,7%)		
OKRETANJE ZA 360	Diskontinuirani koraci	8 (26,7%)	24 (80%)	17,143	0,001
	Kontinuirani koraci	22 (73,3%)	6 (20%)		
	Nesiguran, traži oslonac	15 (50%)	27 (90%)	11,429	0,001
SJEDANJE	Stabilno	15 (50%)	3 (10%)		
	Nesigurno	0	4 (13,3%)	10,746	0,005
	Koristi ruke ili ne radi pokret s lakoćom	13 (43,3%)	20 (66,7%)		
	Sigurno, uz lakoću	17 (56,7%)	6 (20%)		

Tablica 4. Učestalost rezultata i statistička značajnost razlike na česticama za substest hod

		ISPITNA	KONTROLNA	$\chi^2$	P
		N (%)	N (%)		
POČETAK HODANJA	Oklijevanje ili višestruki pokušaji	0	0	-	-
	Bez oklijevanja	30 (100%)	30 (100%)		
DUŽINA ISKORAKA Desno stopalo	0	0	0	4,022	0,04
	1	5 (16,7%)	12 (40%)		
	2	25 (83,3%)	18 (60%)		
DUŽINA ISKORAKA Lijevo stopalo	0	0	0	4,022	0,04
	1	5 (16,7%)	12 (40%)		
	2	25 (83,3%)	18 (60%)		
SIMETRIJA KORAKA	Desna i lijeva dužina koraka nisu iste	1 (3,3%)	9 (30%)	7,680	0,006
	Desna i lijeva dužina koraka čine se iste	29 (96,7%)	21 (70%)		
KONTINUITET KORAKA	Zaustavljanje ili diskontinuitet između koraka	2 (6,7%)	10 (33,3%)	6,667	0,01
	Koraci se čine kontinuirani	28 (93,3%)	20 (66,7%)		
ODSTUPANJE OD ZADANE LINIJE	Jasna odstupanja	0	3 (10%)	6,648	0,04
	Lagano/umjereno odstupanje	19 (63,3%)	23 (76,7%)		
	Ravno hodanje bez pomagala	11 (36,7%)	4 (13,3%)		
TRUP	Jasno njihanje ili upotreba pomagala	0	3 (10%)	4,464	0,11
	Bez njihanja ali fleksija u koljenu ili bol u leđima ili širenje ruku	22 (73,3%)	23 (76,7%)		
	Bez njihanja, bez fleksije, bez upotrebe ruku ili pomagala	8 (26,7%)	4 (13,3%)		
ŠIRINA KORAKA	Pete odvojene	21 (70%)	27 (90%)	3,750	0,05
	Pete se gotovo dodiruju	9 (30%)	3 (10%)		

Ispitanici koji vježbaju u 83,3% slučajeva postižu maksimalan rezultat u iskoraku i desnog i lijevog stopala u odnosu na 60% onih ispitanika koji ne vježbaju ( $\chi^2=4,022$ ,  $p<0,05$ ) (Tablica 4). Također, gotovo svi ispitanici koji su vježbači imaju simetričnu dužinu koraka i kontinuiranost koraka u odnosu na otprilike dvije trećine ispitanika koji ne vježbaju. Naime istu desnu i lijevu dužinu koraka ima 96,7% vježbača u odnosu na 70% nevježbača ( $\chi^2=7,680$ ,  $p<0,01$ ), a kontinuiranost koraka ima 93,3% vježbača u odnosu na 66,7% nevježbača ( $\chi^2=6,667$ ,  $p<0,01$ ) (Tablica 4). Kao što je vidljivo iz Tablice 4., većina ispitanika obje skupine ima lagano/umjereno odstupanje od zadane linije (63,3%: 76,7%), međutim niti jedan ispitanik koji vježba nema jasna odstupanja od zadane linije u odnosu na 10% ispitanika koji ne vježbaju. Istovremeno, nešto više ispitanika koji vježbaju (36,7%) ima ravno hodanje bez pomagala u odnosu na samo desetinu ispitanika koji ne vježbaju (13,3%) (odstupanje od zadane linije:  $\chi^2=6,648$ ,  $p<0,05$ ). Premda se kod većine ispitanika događa da imaju razdvojene pete prilikom širine koraka, kod značajno više onih koji vježbaju (30%) pete se gotovo dodiruju u odnosu na samo 10% onih koji ne vježbaju ( $\chi^2=3,750$ ,  $p=0,05$ ) (Tablica 4).

Karakteristike ispitanika prikazane u tablici 1 pokazuju da je u uzorku ne postoji statistički značajna razlika s obzirom na dob ispitanika. To je zato jer smo radili ispitivanje na uzorku korisnika Doma za starije i nemoćne, a i dobna granica koja karakterizira ovu dobnu skupina kreće se upravo u tom rasponu. Zanimljivo je da u oba uzorka ima više ženskih ispitanika, u ispitnoj 60%, dok u kontrolnoj ima 66,7%. Postavlja se pitanje zašto je to tako? Da li osobe ženskoga spola imaju bolju percepciju promjena koje donosi to životno doba? Vježbaju li redovito znajući kakve se promjene događaju u njihovom tijelu? Jesu li svjesnije da nedostatak održavanja ravnoteže donosi sa sobom sigurno i povećani rizik od pada, a samim tim i opadanje kvalitete života?

Pretraživanjem literature bilo je teško pronaći podatke o uključenosti osoba starije životne dobi u redovite tjelesne aktivnosti s obzirom na spol. Dostupni su podatci o tjelesnim aktivnostima osoba srednje životne dobi, te postoji podatak da su upravo muškarci oni koji češće prakticiraju redovitu tjelesnu aktivnost. U dostupnim radovima o redovitom bavljenju tjelesnom aktivnošću spominju se djevojke i žene, ali opet nigdje nema podataka o starijim ženama.

Rezultati ovog istraživanja govore upravo suprotno, odnosno da su upravo žene zastupljenije u prakticiranju provođenja redovite tjelesne aktivnosti. Isti rezultat spominju u svom radu Lapan i Leutar<sup>9</sup>.

U svakodnevnom radu kolege koji rade s osobama starije životne dobi također spominju veću zastupljenost žena u tjelesnim aktivnostima. Međutim, razlika u učestalosti s obzirom na spol među skupinama uključenim u ovo istraživanje nije statistički značajna ( $\chi^2=0,287$ ,  $p>0,05$ ).

Jedno od slijedećih istraživanja služilo bi pronalaženju uzroka nesudjelovanja muških starijih osoba.

Tablica 2. jasno pokazuje razlike u subtestu balansa i hoda, te ukupnom rezultatu na Tinettijevom testu između skupina. Vidljivo je da ispitna skupina u oba testa i ukupnom rezultatu postiže statistički značajno veće vrijednosti u odnosu na kontrolnu. Tako je rezultat na subtestu balansa (statička ravnoteža) taj rezultat  $U=127,5$ ,  $p<0,01$ , na testu hoda (dinamička ravnoteža)  $U=176,5$ ,  $p<0,01$ . Ukupan rezultat od  $U=126$ ,  $p<0,01$  jasan je pokazatelj da redovito bavljenje tjelesnom aktivnošću utječe na značajno bolji balans, odnosno statičku ravnotežu starijih osoba. Na isti način ima utjecaj i na njihovu dinamičku ravnotežu, odnosno njihov hod.

Ispitanici iz ispitne skupine pokazuju statističko značajnu veću učestalost u odnosu na kontrolnu skupinu u dijelu testa koji daje informacije o pokušaju ustajanja ( znači, razumiju naredbu i u stanju su je izvršiti), zatim održavanju tog položaja ( još uvijek postoji prostorna percepcija vlastitoga tijela i prostora oko sebe) i na kraju pri pokušavanju izbacivanja iz centra ravnoteže vidi se da su osobe sklone vježbanju i spremnije dobro odgovoriti na promjene pravaca. Iako u pravilu starije osobe imaju karakterističan hod na široj osnovi, da li zbog straha od pada, bolje percepcije tijela u prostoru, zatim anatomskih promjene koje nosi starija životna dob skupina nevjebača pokazala je sklonost neodržavanja stava pri pokušaju narušavanja ravnoteže. Nestabilnost pri hodu i strah od pada demoraliziraju svakoga, a posebice osobe starije životne dobi, te oni posljedično svjesno ili nesvjesno počinju izbjegavati kretanje. U ovom uzorku nismo imali pitanje koje bi ukazalo na recentnije padove ispitanika, što bi nam moglo dati važne informacije da li u skupini nevjebača ima ispitanika sa neugodnim iskustvom pada, te je to možda postala i prepreka daljnjem provođenju tjelesne aktivnosti. Prilikom narušavanja ravnoteže u našem slučaju, samo jedan ispitanik iz skupine vježbača počinje padati u odnosu na 40% ispitanika iz kontrolne skupine. Ravnoteža, kao jedan dio osnovnih psihomotoričkih sposobnosti zahtijeva izvježbane, dobre mišiće, pokretne zglobove i zasigurno dobar živčani sustav organizma. Tako nam postotak vježbača koji imaju kontinuiran i siguran korak prilikom okretanja za 360% govori u prilog ovoj tvrdnji. Kontrolna je skupina pokazala je istinitost ove tvrdnje, jer su rezultati dobiveni testiranjem poražavajući. Redovito provođenje tjelesne aktivnosti zahtijeva u prvom redu jednu disciplinu, stvara jednu dobru sliku o sebi, tako da su ispitanici ispitne skupine i u testu dinamičke ravnoteže, odnosno hoda pokazali bolje rezultate. Gotovo svi ispitanici vježbači imaju simetričnu dužinu koraka i kontinuiranost koraka u odnosu na otprilike dvije trećine ispitanika koji ne vježbaju. Ipak provođenje tjelesne aktivnosti zahtijeva jednu disciplinu i usmjerenost ka cilju, a u ovom je slučaju to bio stabilan odlučan hod.

## Zaključak

Analizirajući rezultate ovog istraživanja čini se opravdanim zaključiti da aktivno sudjelovanje starijih osoba u rekreativnim tjelesnim aktivnostima doprinosi boljem održavanju ravnoteže tijela. Neupitno ja da tjelesna aktivnost ima djelotvoran učinak na poboljšanje funkcionalnog statusa inače, a posebno osoba starije životne dobi.

Osobe starije životne dobi, bilo da su smještene u domove za starije i nemoćne ili žive u obiteljskom okruženju predstavljaju jedan dio stanovništva koji je izložen smanjivanju fizičke aktivnosti, međutim, to ne mora biti pravilo. Upravo iz razloga što njihova fizička kondicija u pravilu s razmjerom godina opada, potrebno je ovom dijelu stanovništva neprestano ukazivati na dobrobit tjelesne aktivnosti, ukazati na povećane rizike od padova, poremećaje ravnoteže kao jedan od glavnih rizičnih faktora u pojavnosti padova i kroz cjelovite programe u društvenim cjelinama poticati njihovo uključivanje u zajednici.

Zasigurno postoji potreba propagiranja različitih aktivnosti za starije, bilo putem medija i uz pomoć stručnjaka različitih profila. Stalna tjelesna aktivnost mora postati neizostavna mjera u svrhu primarne prevencije zaštite zdravlja starijih osoba. Važno je i napomenuti da i sama svijest da redovito vježbaju i čine nešto za svoje zdravlje povećava osjećaj samopoštovanja i odgovornosti za vlastito zdravlje. Podrška socijalne sredine stvara osjećaj većeg zadovoljstva samim sobom i jači osjećaj zadovoljstva životom. Ovo istraživanje pomoći će razvijanju pozitivnih stavova prema vježbanju, a može postati i sastavni dio samo zaštitnih mjera i samopomoći starijih osoba.

## Literatura

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC i dr. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010;39(4):412-423.
2. Mišigoj-Duraković M. Značaj tjelesne aktivnosti i sporta za zdravlje. U: *Interna medicina*. Ur. Vrhovac B. Zagreb, Naprijed, 1997, str. 11-14.
3. Pate RR, Pratt M, Blair SN i sur. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273: 402-407.
4. Blair SN, Bonehard C, Gyafas I i sur. Exercise for health. *Bull World Health Org* 1995; 73: 135-135.
5. Nieman DC. Physical activity and aging. U: *Fitness and Sports Medicine*. Ur. Nieman DC. Bull Publ. Comp. Palo Alto, California, 1990.
6. Lee IM, Paffenbarger Jr RS, Hsieh CC. Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni. *Journal of the National Center Institute* 1991; 83: 1324-1329.
7. Leon AS. Effects of exercise conditioning on physiologic precursors of coronary heart disease. *J Cardiopulm Rehab* 1991; 11: 46-57.
8. Pescatello LS, Di Pietro L. Physical activity in older adults. An overview of health benefits. *Sports Med* 1993; 15: 353-364.
9. Lepan Ž, Leutar Z. Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi. *Soc ekol* 2012;21(2):1-35

# FIZIČKA AKTIVNOST U ZDRAVOM I AKTIVNOM STARENJU

MAČEK Z, dipl.physioth.<sup>1</sup>, BALAGOVIĆ I, dipl.physioth.<sup>1</sup>, MANDIĆ M, dipl.physioth.<sup>1</sup>, TELEBUH M, dipl.physioth.<sup>2</sup>, BENKO S, dipl.physioth.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju, Krapinske Toplice

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb

<sup>3</sup> Klinička bolnica, Sveti Duh, Zagreb

## Sažetak

Starenje je proces koji se definira kroz niz biopsihosocijalnih procesa. Mnoge sposobnosti pojedinca razvijaju se kroz život, dosežu maksimum, te nakon određenog vremena počinju opadati. Fizička aktivnost je važna karika u modelu aktivnog i zdravog starenja. Provođenjem fizičkih aktivnosti preveniraju se degenerativni procesi starenja, preveniraju se bolesti kardiovaskularnog i lokomotornog sustava, prevenira se nastanak dijabetesa i nekih vrsta tumora. Fizička aktivnost ima pozitivan utjecaj na sprečavanje razvoja sarkopenije, na psihološko zdravlje i na uključenost osoba starije životne dobi u društvo. Fizička aktivnost može biti dio svakodnevnih radnih procesa, može biti planirana u okviru rekreativnih i sportskih aktivnosti, te se odvijati pojedinačno ili u grupi. Fizička aktivnost mora biti primjerena i prilagođena individualno pojedincu, te mora činiti njegov stil života. Zbog pozitivnih učinaka na zdravo i aktivno starenje potrebno je promovirati podizanje svijesti pojedinaca i društva o korisnosti fizičke aktivnosti na funkcioniranje osoba starije životne dobi.

**Ključne riječi:** zdravo i aktivno starenje, fizička aktivnost, prevencija

## PHYSICAL ACTIVITY IN HEALTHY AND ACTIVE AGEING

<sup>1</sup> Special Hospital for Medical Rehabilitation, Krapinske Toplice

<sup>2</sup> University of Applied Health Sciences, Zagreb

<sup>3</sup> University Hospital, Sveti Duh, Zagreb

## Abstract

Aging is a process that is defined by a many of 'bio-psycho-social process. Many individuals develop skills through life, reaching a maximum, and after a time begins to decline. Physical activity is an important part in the model of active and healthy ageing. Physical activities prevent the

degenerative processes of ageing, prevent cardiovascular diseases and disseses of musculoskeletal system, preventing the onset of diabetes and some cancers. Physical activity has a positive impact on preventing the development of sarcopenia. Physical activity improve psychological health and the involvement older people in society. Physical activity can be a part of everyday work processes, can be planned in the context of recreational and sports activities, and take place individually or in a group. Physical activity must be appropriate and adapted individually, and must be the personal lifestyle. Due to the positive effects on healthy and active ageing is necessary to promote the awareness of individuals and society about the benefits of exercise on the functioning of elderly people.

**Keywords:** healthy and active ageing, physical activity, prevention

## Uvod

Složenost biopsihosocijalnih utjecaja na ljudsko starenje uvjetuje da se razumijevanju tog problema mora pristupiti holistički, uključujući sve faktore koji utječu na procese starenja. Fizičke, psihološke i socijalne osobine pojedinca razvijaju se različitim tempom i na različite načine, postižu svoj maksimum u različito vrijeme, ostaju na maksimalnoj razini jedno vrijeme i zatim počinju opadati (1,2,3). Razumijevanje degenerativnih procesa starenja neophodno je kako bi se razlučili normalni procesi od patoloških promjena uzrokovanih bolešću ili povredom. U području gerontologije neophodna je uključenost stručnjaka različitih profesija kako bi definicija procesa starenja mogla sagledati u svim aspektima ljudskog funkcioniranja. To podrazumijeva uključenost stručnjaka s područja biomedicine i zdravstva, ali i čitav niz stručnjaka s područja društvenih znanosti, a posebno je važno da njihova djelovanja budu komplementarna. Potrebno je definirati probleme koji se procesima starenja događaju na strukturama i funkcijama organa i tkiva čovjeka, te je istovremeno potrebno povezati navedene procese s poteškoćama svakodnevnog psihosocijalnog funkcioniranja.

Nedostatak znanja je jedan od preduvjeta za stvaranje predrasuda o starenju i starim ljudima, koje osobe starije životne dobi dovode u negativan kontekst. Tipične predrasude o osobama starije životne dobi prikazuju ih kao nemoćne i bolesne, smanjenih sposobnosti, neaktivne, s mentalnim poteškoćama, ekonomski ovisnima i socijalno neprihvatljivima. Predrasude i negativistički stavovi prema osobama starije životne dobi otežavaju kvalitetno i učinkovito sagledavanje problema i stvaranje programa koji mogu ekonomično i uspješno zadovoljavati potrebe osoba starije životne dobe, ali i društva u cjelini.

Suvremeni način života u kojem dominira tehnologija i informatizacija iz ljudskog funkcioniranja potiskuje fizički rad, a nastavak takve tendencije može se predviđjeti u budućnosti (3). Tehnologija olakšava teške fizičke poslove, čini rad lakšim, efikasnijim i jeftinijim. Dostupnost informacija i usluga u vlastitom domu, razvijenost i dostupnost transporta pogoduje stilu života koji od suvremenog čovjeka ne traži u prvom planu fizički angažman. Smanjena fizička aktivnost, čini stil života pasivnijim, a degenerativne procese starenja pospješuje. Kao nadomjestak isključenosti fizičke aktivnosti zbog razvoja tehnologije i informatizacije potrebno je tražiti alternativne načine koji će omogućiti održavanje psihofizičkog aktiviteta. Rekreativno bavljenje sportovima, planinarenje, pješaćenje ili aktivnosti slobodnog vremena koje sadrže fizičku aktivnost dobri su primjeri nadomještanja manjka fizičke aktivnosti u suvremenom životu (3). Bavljenje fizičkom aktivnošću podrazumijeva svjesnost pojedinca o korisnosti fizičke aktivnosti na zdravlje, prevenciju bolesti, te psihosocijalno funkcioniranje. Za podizanje svjesnosti o potrebi fizičke aktivnosti potrebno je da se u promotivne aktivnosti uključe stručnjaci odgovarajućih profila (4).

Zdravo i aktivno starenje podrazumijeva stil života koji sadrži široki spektar fizičkih, psiholoških i socijalnih aktivnosti koje pozitivno utječu na procese starenja (5). Osim fizičke aktivnosti zdravo i aktivno starenje podrazumijeva odgovarajuće prehrambene navike, pravovremenu i adekvatnu dostupnost zdravstvene službe, dobre obiteljske i šire psihosocijalne povezanosti, ekonomsku stabilnost, izbjegavanje stresa, te ekološki očuvanu okolinu. Vježbanje, odnosno preporuke za fizičku aktivnost predstavljaju poželjan model funkcioniranja osoba starije životne dobi u skladu s teorijom aktivnog i zdravog starenja (5).

## Razrada

Fizička aktivnost omogućuje osobi da održava i izgrađuje motoričke sposobnosti kao što su snaga i fleksibilnost mišića, ravnoteža, brzina i spretnost pokretanja te razvoj motoričkih vještina (2,3,6,7,8). Fizička aktivnost preduvjet je dobre mobilnosti što osobi olakšava zadovoljavanje osnovnih bioloških potreba, potreba za uključivanjem u društvene interakcije, te osjećajem sposobnosti, samopouzdanja i zadovoljstva samim sobom (3,6).

Pod fizičkom aktivnosti se smatra bilo kakvo fizičko djelovanje koje rezultira energetskom potrošnjom većom od one u stanju mirovanja (6,9), a može se provoditi u različitim

oblicima i intenzitetima. Fizička aktivnost može biti individualna ili u grupi, može biti vezana uz posao ili rekreaciju, te može biti različitog opterećenja. Izbor pojedine fizičke aktivnosti ovisi o motivaciji i stavovima pojedinca, njegovim sklonostima prema određenoj vrsti fizičke aktivnosti, te njegovim dosadašnjim motoričkim iskustvima, znanjima i vještinama. Stil života u kojem je sadržan neki oblik fizičkog rada, kao što je rad u vrtu, igra s unucima, pješaćenje u obavljanju dnevnih poslova i slično, poželjan je jer integrira koristan rad u navike zdravog ponašanja. Fizička aktivnost mora biti takva da joj pojedinac pristupa dobrovoljno, da aktivnost pozitivno utječe na njegovo fizičko zdravlje, da ga uključuje ili mu olakšava uključivanje u društvenu zajednicu, da mu daje osjećaj samopouzdanja i zadovoljstva (5).

Vježbe i stručno planirana i preporučena fizička aktivnost u pravilu bi trebala sadržavati vježbe snage, izdržljivosti, brzine, ravnoteže i spretnosti. Izvođenje vježbi mora biti sukladno znanstvenim metodama koje vrijede za navedene oblike motoričke kontrole. Vježbe moraju biti stručno strukturirane i trebale bi biti individualno prilagođene potrebama pojedinca. Količina fizičke aktivnosti također mora biti prilagođena ciljevima vježbanja, te se može provoditi svakodnevno ili periodično, nekoliko puta tjedno, ali se uvijek naglašava potreba kontinuiteta vježbanja (2,4,9,10,11).

Teorija smanjene aktivnosti govori o povlačenju osoba starije životne dobi iz socijalne okoline. Cumming i Henry su još 1961. godine dokazali da je povlačenje osobe starije životne dobi iz društva univerzalan i neminovan proces. Upravo smanjene fizičke sposobnosti i limitacije u fizičkoj mobilnosti vode u povlačenje pojedinca iz socijalnog okruženja. Istovremeno način funkcioniranja socijalnih skupina djeluje tako da isključuje one koji više fizički ne mogu participirati u održavanju socijalne interakcije određene grupe ili zajednice (12). Fizička aktivnost može biti medij preko kojeg pojedinac može ostvarivati socijalnu interakciju. Baveći se grupnom fizičkom aktivnosti, pojedinac stječe sve dobrobiti fizičke aktivnosti, ali mu je istovremeno fizička aktivnost »ulaznica« u društvenu mrežu. Poteškoće u fizičkom funkcioniranju mogu osobu voditi u osjećaj nezadovoljstva samim sobom, mogu dovesti do manjka samopouzdanja i vjere u vlastite sposobnosti, do osjećaja bezizlaznosti i depresije (13). Socijalna isključenost osim pogoršanja psihološkog statusa dovodi i do razvoja somatskih bolesti. (14)

Osjećaj dobre pokretljivosti i fizičke snage jača samopouzdanje što je jedan od važnih preduvjeta zadovoljstva samim sobom. Jedna od fizioloških posljedica vježbanja je i lučenje endorfina što također doprinosi osjećaju sreće i zadovoljstva (15,16). Osjećaju zadovoljstva doprinosi i socijalna povezanost članova grupe koja vježba.

Simptomi inaktiviteta i mišićne atrofije vrlo se jasno mogu dokazati kod osoba bilo koje dobi, a pogotovo kod osoba starije dobi. Jedna je od predrasuda da je inaktivitet posljedica starosti kao procesa, jer postoje dokazi da su čak 50 % problema koji se pripisuju starosti, zapravo problemi koji se mogu povezati s stilom života u kojem dominira fizički inaktivitet (3,16).

Poznato je da su vodeći uzroci poboljšanja i smrtnosti u razvijenim zemljama bolesti kardiovaskularnog sustava i tumori, a sve veći problem zdravstvenog sustava su i diabetes tip II, osteoporozna, te degenerativne reumatske bolesti. Svi preventivni javno zdravstveni programi osim specifičnih mjera, naglašavaju nužnost fizičke aktivnosti, budući da je neaktivnost jedan od značajnih rizika za nastanak navedenih bolesti (3,5). Znanstvena istraživanja s područja kineziologije dokazuju da dugoročno aerobno vježbanje umanjuje procese slabljenja mišićne mase, te paralelno pospješuje kardiovaskularne i metaboličke funkcije (8,17). Dokazano je da fizička aktivnost značajno smanjuje smrtnost od kardiovaskularnih bolesti (18), a znanstvena istraživanja pokazuju da vježbanje prevenira razvoj demencije (19,20) Svakodnevno vježbanje osigurava zadržavanje mišićne snage, ali otežano je stvaranje mišićne mase vježbanjem u dobi iznad 75 godina (21,22)

Sarcopenia se definira kao gerijatrijski sindrom i predstavlja izazov u prevenciji i tretmanu. Očituje se u smanjenom opsegu mišićne mase i smanjenoj snazi, te pojavi umora. Pojavnost sarkopenije u starijoj populaciji je relativno velika, a faktori rizika koji pogoduju sarkopeniji su spol, srčane bolesti, hiperlipidemija, pretjerana konzumacija alkohola, premali unos proteina i vitamina. Sarkopenija se ne može liječiti medikamentozno, a ključni pristup tretmanu sastoji se od fizičke aktivnosti i adekvatnoj prehrani. (23,24,25,26)

Prema studiji Europske radne grupe za sarkopeniju kod osoba starije životne dobi (European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP) dijagnostički kriteriji za istraživanje prevalencije sarkopenije kod gerijatrijskih pacijenata su mišićna masa, mišićna snaga, brzina hoda i snaga hvata šake. Studija je pokazala da 19,1 % ispitanika ima sarkopeniju, 20,1 % ima smanjenu mišićnu masu, 68,8% ima smanjenu brzinu hoda i 81,2 % ima smanjenu snagu stiska šake. Sarkopenija je ozbiljan problem kod osoba starije životne dobi i pojavljuje se kod jedne od pet osoba starije dobi. (27)

Vježbe snage s opterećenjem imaju pozitivan učinak na prevenciju i na tretman sarkopenije (28).

## Zaključak

Potrebno je konstantno educirati i podizati svijest ljudi o pozitivnom utjecaju fizičke aktivnosti na zdravlje, na održavanje pokretljivosti i prevenciju bolesti koje su tipične za stariju populaciju, što je u skladu s istraživanjima o zdravlju i bolestima kod osoba starije životne dobi (3,6,7,8,15).

Razumijevanje različitih aspekata biološkog, psihološkog i socijalnog funkcioniranja i potreba ljudi starije životne dobi može pomoći izboru adekvatnih metoda djelovanja kojima će se kvaliteta života tih osoba učiniti boljom.

Dokazano je da je fizička aktivnost vrlo učinkovita u prevenciji bolesti, održavanju zdravlja, održavanju kognitivnih i psiholoških funkcija, te u vođenju kvalitetnog društvenog života. Primjerena fizička aktivnost, kao stil aktivnog i zdravog starenja pretpostavka je kvalitete života

osoba starije životne dobi.

Fizička aktivnost i vježbanje moraju biti važna karika u modelu funkcioniranja koji bi trebalo promovirati i poticati zdrav i aktivan stil života ljudi starije životne dobi. Edukacija i promocija zdravog i aktivnog stila života ne bi se trebala odnositi samo na osobe starije životne dobi, već bi usvajanje zdravih navika trebalo započeti od najranije dobi (22). Izgradnja svijesti o aktivnom i zdravom starenju zahtijeva i pozitivna sociokulturna obilježja društva prema zdravom stilu života.

## Literatura

- Despot –Lučanin, J. Iskustvo starenja Jastrebarsko, Naklada Slap; 2003: 55-87.
- Brown W J, Moorhead G E, Marshall A L. Choose Health: Be Active. Canberra, Commonwealth of Australia and the Repatriation Commission; 2005: 4-22.
- Lepan, Ž, Leutar, Z. Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi. Socijalna ekologija. 2012; 21(2) str. 203-222
- Gregurović Šanjug, M, Stanković Gjuretek, Maček, Z. Zdravo i aktivno starenje. Dostupno na: [http://www.kzz.hr/str.aspx?content\\_id=odrzan-okrugli-stol-zdravo-i-aktivno-starenje&ispis](http://www.kzz.hr/str.aspx?content_id=odrzan-okrugli-stol-zdravo-i-aktivno-starenje&ispis). (29.11.2015)
- WHO Active Ageing: A Policy Framework. Dostupno na: [http://www.who.int/ageing/publications/active\\_ageing/en/](http://www.who.int/ageing/publications/active_ageing/en/) (11.1.2016)
- Vuori, I. Tjelesna neaktivnost je uzrok, a tjelesna aktivnost lijek za glavne javno zdravstvene probleme. Kineziologija. 2004; 36(2), 123-153.
- Vuori, I. Tjelesna aktivnost kao učinkovito sredstvo protiv nepovoljnog zdravstvenog djelovanja tjelesne neaktivnosti. Glasnik Hrvatskog saveza sportske rekreacije Sport za sve. 2005; str. 3-12.
- Crane JD, MacNeil LG, Tarnopolsky MA (2013). Long-term Aerobic Exercise Is Associated With Greater Muscle Strength Throughout the Life Span. *Journal of Gerontology*, 2013; 68(6) str. 631-638
- Caspersen, C, Powel, K, Christensen, G. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985;100: str. 126-131
- Shumway – Cook, A., Wollcot, M. *Motor Translating Research into Clinical Practise*. Control Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins; 2012: 46-83.
- Pečina, M. Sindromi prenaprezanja. Zagreb. Globus; 1992: 9-22.
- Schaie, K. W., Willis, S. L. Psihologija starenja odrasle dobi. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2001: 295-428.
- Pečjak, V. (2001). Psihologija treće životne dobi. Zagreb, Prosvjeta; 125-160.
- Ashida T, Kondo N, Kondo K. Social participation and the onset of functional disability by socioeconomic status and activity. *Prev Med*. (2016) 25;89:121-128.
- Tomek – Roksandić, S., Perko, G., Lamer, V., Radašević, H., Čulig, J. Značenje utvrđivanja stupnja pokretljivosti starijih ljudi u promociji aktivnog starenja pučanstva Hrvatske. 1. hrvatsko savjetovanje o tjelesnom vježbanju osoba starije dobi. Sport za sve: glasnik hrvatskog saveza sportske rekreacije. 2003; 21, str. 77 – 80.
- Mišigoj – Duraković, M. Kinantropologija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2005: 243-265.
- Zampieri, S, Pietrangelo, L, Loeffler, S, Fruhmman, H, Vogelauer, M, Burggraf, S, Pond, A, Grim-Stiger, M, Cvecka, J, Sedliak, M, Tripakova, V, Mayr, W, Sarabon, N, Rossini, K, Barberi, L, De Rosi, M, Romanello, V, Boncompagni, S, Musaro, A, Sandti, M, Protasi, F, Carraro, U, Kern, H. Lifelong Physical Exercise Delays Age-Associated Skeletal Muscle Decline. *Journal of Gerontology*. 2014; 70(2) str. 163-173.
- Śmigielski J, Ruszkowska J, Piotrowski W, Polakowska M, Bielecki W, Hanke W, Drygas W. The relationship between physical activity level and selected cardiovascular risk factors and mortality of males ≤ 50 years in Poland - the results of follow-up of participants of National Multicenter Health Survey WOBASZ. *Int J Occup Med Environ Health*. 2016;29(4):633-48.
- Shimada H, Makizako H, Doi T. Exercise and Physical Activity for Dementia Prevention.

# PRISTUP BEZ VJEŽBANJA HIPERKINETSKOG POREMEĆAJA POKRETA

SANJICA VLAŠIĆ, mag.physioth.

Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Sveti Duh, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Cilj ovog rada je prikaz slučaja bolesnice koja je imala hemoragični inzulat u području subtalamičke jezgre unilateralno, s posljedicom kliničke slike hiperkinezije, hemibalističke pokrete jedne strane tijela i promijenjeno ponašanje.

**RAZRADA:** Bolesnica je stalno bila u krevetu koji je bio obložen jastucima kako ne bi došlo do nehotičnog samoozljeđivanja. Bolesnica s hiperkinezom imala je visoki rizik od pada te sklonost samoozljeđivanju i frakturama. Fizioterapeutske intervencije bile su usmjerene na poticanje aktivnosti bolesnice izvan bolesničkog kreveta, na samokontroli neželjnih pokreta zauzimanjem inhibicijskih položaja tijela. Položaji tijela u kojima je došlo do smanjenja hemibalističkih pokreta su: ležanje na bolesnoj strani tijela, sjedenje s zdravom nogom preko zahvaćene s osloncem tijela na zahvaćenoj strani, stajanje u kutu. Pristup orijentiran na motorički zadatak od jednostavnijih prema složenijim s prilagođenom okolinom pojačavao je motiviranost i suradnju bolesnice. Svaki motorički zadatak prvo je bolesnica zamišljanje stvorila sliku izvedbe u mislima kako bi to izgledalo da ona to napravi bez ikakvih smetnji. Nakon stvorene slike i zamišljanje idealne provedbe bila je spremna na aktivnost u antigravitacijskim položajima.

**ZAKLJUČAK:** Nakon dva mjeseca bolničkog liječenja bolesnica je mogla hodati uz pomoć druge osobe na duže staze. Samostalne aktivnosti koje je mogla izvesti je posjedanje i ustajanje. Za liječenje hemibalističnih poremećaja pokreta treba širi neurorehabilitacijski tim kako bi se postigao uspjeh.

**KLJUČNE RIJEČI:** fizioterapija, diskineza, hemibalizam

## NON-EXERCISING APPROACH AT THE HYPERKINETIC MOVEMENT DISORDERS

Department of physical medicine and rehabilitation, „Sveti Duh“ University Hospital, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** The aim of this paper is case report about patients who had the intracerebral hemorrhage stroke unilaterally in the right subthalamic nucleus region, after having the hyperkinesia, hemi-ballistic movements on the one side of the body and with changed behavior.

**ELABORATION:** The patient was constantly in bed who was covered with cushions to avoid accidental self-harm injuries. The patient with hyperkinesia had a high risk of falling, self-harming and fractures. Physiotherapeutical interventions was to activate the patient outside the bed, the self-control unsolicited movement taking inhibition by body position. Positions of the body where there has been a reduction hemi-ballistic movement is: a healthy leg upon the other leg supporting the affected side with the backrest, side lying on the affected side, corner-standing.

Task-Oriented approach from simple to complex with a customized environment intensified the motivation and cooperation of patients. Each motor task patient would first imagine and create an image of performance which they could do without any problem. After the generated images and imagining ideal implementation was ready to activity in AG positions.

**CONCLUSION:** After two months in hospital the patient was able to walk with the assistance of another person on long distance. Independent activities were sitting and standing. For the treatment of patients with hemi-ballistic movements disorders there is a need for wider approach and expanded neurorehabilitation team.

**KEY WORDS:** physiotherapie, dyskinesia, hemi-ballistic

## Uvod

Neuralne lezija koje zahvaćaju ekstrapiramidni sustav uzrokuju diskinezije ili poremećaje pokreta koje se nekad nazivaju ekstrapiramidni poremećaji. Po svom obliku to su nevoljni (hiper i hipo) kinestetski poremećaji pokreta tipični za oštećenja ekstrapiramidnog sustava. Voljni pokret zahtijeva interakciju kortikospinalnog (piramidnog) puta, koji prolazi kroz piramide u meduli povezujući koru mozga s nižim motoričkim centrima u moždanom deblu i kralježničnoj moždini; bazalnih ganglija (nucleus caudatus, putamen, globus pallidus i substantia nigra koji tvore ekstrapiramidni sustav) koji su smješteni duboko u prednjem dijelu velikog mozga i čiji eferentni putovi idu obostrano prema talamusu do kore mozga; i malog mozga, koji je centar za motoričku koordinaciju (1). Cilj ovog rada je prikazati slučaj bolesnice koja je imala hemoragični inzult u području subtalamičke jezge unilateralno, s posljedicom kliničke slike hiperkinezije, hemibalističke pokrete jedne strane tijela i promijenjeno ponašanje. Hiperkinetski poremećaj pokreta je definiran kad osoba ne može zaustaviti vlastiti pokret samovoljno niti pod komandom druge osobe (2). U radovima su opisivani različiti hipo i hiperkinetski poremećaji pokreta nakon ishemijskog ili hemoragičnog inzulta, ali poradi složenosti uvijek je opisan pojedinačni slučaj (3). U istraživanju grupe autora na 1500 bolesnika s inzultom, njih 3,7% razvilo je nevoljne poremećaje pokreta (4). Hemikorea i hemibalizam su najčešće opisivani slučajevi, a odmah iza tih slijedeća po zastupljenosti u radovima je distonija. Prevalencija hiperkinezija je 1% u odnosu na broj inzulta, a očekivana incidencija je 0,08% od svih preboljelih inzulta na godinu (5). Unilateralni inzulti u subtalamičkim jezgrama uzrokovani su najčešće oštećenjima malih krvnih žila tog područja u osoba s dijabetesom, povišenim tlakom i pušači. Funkcija subtalamičkih jezgri je selekcija pokreta i kognitivne provedbe, nakon oštećenja u tom području osim hiperkinetskog poremećaja, javljaju se promjene ponašanja, raspoloženja i osobnosti (6).

## Razrada

Prikaz slučaja bolesnice u dobi od 61 godinu života koja je zaprimljena u Jedinicu intenzivnog liječenja Neurološke klinike Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu. Četiri dana prije zaprimanja na bolničko liječenje počinju nevoljne kretnje lijevih ekstremiteta s promjenom ponašanja, euforijom i pojačanom brbljivosti (logorea). Po prijemu u bolnicu neuroradiološkim metodama (MSCT, MR, MRA) potvrđen je intracerebelarni hematoma u području desne subtalamičke jezgre. U antigravitacijskim položajima ekstremiteta vidljivi su od koreatskih do balističkih pokreta. Nevoljni pokreti jače bi bili izraženi u bolesnice za vrijeme ekscitiranosti vanjskim podražajima i/ili prilikom unutarnjeg nemira, a smanjivali su se mirovanjem te bi i nestajali za vrijeme spavanja. U kliničkoj slici uz hiperkinetski poremećaj pokreta bile su prisutne promjene ponašanja koje su počele kao euforija, ali su išli prema agresivnosti kako se razvijao inzult. Pogoršavanja psihičkog stanja otežavala su suradnju te je odbijala sve pa i fizioterapiju. Postepenim

pristupom uz medikamentoznu terapiju dobila se suradnja i motiviranost bolesnice s postavljenjem zajedničkog cilja, a to je mogućnost samostalnog hodanja. Bolesnica je bila stalno u krevetu koji je bio obložen jastucima kako ne bi došlo do nehotičnog samoozljeđivanja. Hiperkineze povećavaju rizik od pada te pojačavaju sklonost samoozljeđivanju i frakturama.

Potrebno je procijeniti specifičnim pristupom motoričke sposobnosti i motivaciju bolesnika s hemibalističkim poremećajem pokreta. U evaluaciji treba obratiti pažnju na: mogućnosti samostalnog pokretanja prema antigravitacijskim položajima i sposobnosti hoda, položaju glave i trupa, posturu, distribuciju tonusa, facialne ekspresije, govor, mogućnost pisanja (test Arhimedove spirale), brzina i spretnost pokreta (test koordinacije), svrsishodnost pokreta.

Analiza sposobnosti i pojačavanja diskineza u odnosu na (7): vrijeme pojavljivanja neželjenih pokreta (u vrijeme odmaranja, održavanja tijela, voljnog pokreta), oblik pokreta (ritmični, stereotipni ili slučajan, jednostavan ili kompleksan, svrsishodan), distribucija (zastupljenost na kojem dijelu tijela), brzina i trajanje (brzi ili spori, kratki ili prolongirani, isprekidani ili postojani), odnos između mogućnosti i svrsishodne motoričke aktivnosti, modifikirajući čimbenici (spavanje, odvlačenje pažnje, anksioznost, alkohol, lijekovi).

Početna procjene motoričkih sposobnosti bolesnice nakon razvoja kliničke slike hemoragičnog inzulta je: agresivnost, pojačana brbljivost, nekontrolirani nevoljni pokreti lijevih ekstremiteta, zahvaćeno područje ramena i kuka, brzi pokreti lijevih ekstremiteta kao da ih baca, grimase lica, nema bilateralnih aktivnosti ruku, voljnim pokretom se pojačava diskineza te ne mogućnost samostalnog pokretanja prema antigravitacijskim položajima (AG).

Medikamentozna terapija je djelomično ublažila simptome, ali ih nije riješila. Prognoza tijekom bolesti ovakvih bolesnika u većini slučajeva je regresija i smirenje simptoma, ali ako ne dođe do poboljšanja, preporuča se neurokirurško liječenje (8).

Fizioterapeutske intervencije su bile usmjerene na poticanje aktivnosti bolesnice izvan bolesničkog kreveta, na samokontroli neželjenih pokreta zauzimanjem inhibicijskih položaja tijela. Duboki somatski pritisak preko periferije davao je dobre rezultate u inhibiciji neželjenih pokreta. Položaji tijela u kojima je došlo do smanjenja hemibalizma je: ležanje na bolesnoj strani tijela, sjedenje s zdravom nogom preko zahvaćene s osloncem tijela na zahvaćenoj strani, stajanje u kutu (9,10). Pristup orijentiran na motorički zadatak od jednostavnijih prema složenijim s prilagođenom okolinom pojačavao je motiviranost i suradnju bolesnice (11,12). Na početku terapija, svaki motorički zadatak je bolesnica kroz zamišljanje, stvarala sliku izvedbe u mislima kako bi to izgledalo da to napravi bez ikakvih smetnji (13,14). Nakon stvorene slike i zamišljanja idealne provedbe dobio bi se preduvjeti za samostalnu aktivnost u AG položajima tijela koji su najbolji za sve aktivnosti.

Nakon dva mjeseca bolničkog liječenja bolesnica je mogla hodati uz pomoć druge osobe na duže staze. Psihičke

smetnje nisu dolazile do izražaja, suprimirane su lijekovima i povlačenjem u irigacijskog područja inzulta. Nestala je agresivnost i pojačana brbljivost, ali grimase lica pri ekspresiji su bile prisutne. Samostalne aktivnosti koje je mogla izvesti je posjedanje i ustajanje. Hemichorea je oblik pokreta koji je ostao prisutan, manji po brzini. Uže članove obitelji se educiralo kako mogu baratati s njom. Visoki rizik od pada i samoozljeđivanja je i nadalje bio prisutan te se preporučilo korištenje mekih štitnika.

## Zaključak

Pri hiperkinestetskim poremećajima pokreta nije preporučeno mehaničko ponavljanje pokreta u ležećem položaju bez motoričkog zadatka s ciljem. Fizioterapija je učinkovitija kad je usmjerena na aktivnost, a ne na ponavljajuće vježbe i jačanje. Složenost kliničke slike takvih bolesnika za lječenjem ima potrebu šireg neurorehabilitacijskog tima.

## Literatura

1. <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/diski-nezije-i-bolesti-malog-mozga>. Pristupljeno 31.07.2016.
2. Hallet M. Volitional Control of Movement: The Physiology of Free Will. *Clin Neurophysiol.* 2007; 118(6): 1179–1192.
3. Handley A, Medcalf P, Hellier K, Dutta D. Movement disorders after stroke. *Age and Ageing.* 2009.
4. Alarcon F, Zijlmans JC, Duenas G, Cevallos N. Post-stroke movement disorders: report of 56 patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2004; 75: 1568–74.
5. Ghika-Schmid F, Ghika J, Regli F, Bogousslavsky J. Hyperkinetic movement disorders during and after acute stroke: the Lausanne Stroke Registry. *J Neurol Sci.* 1997; 146: 109–16.
6. Etemadifar M, Abtahi S-H, Abtahi S-M, Mirdamadi M, Sajjadi S, Golabbakhsh A, Savoj M-S, Fereidan-Esfahani M, Nasr Z, Tabrizi N. Hemiballismus, Hyperphagia, and Behavioral changes following Subthalamic Infarct. *Case Rep.Med.* 2012.
7. Weisberg L.A, Garcia C, Strub R. *Essentials of Clinic Neurology.* New Orleans. Tulane University.2016.
8. Postuma R.B, Lang A.E. Hemiballism: Revisiting a classic disorder. *The Lancet Neurology.* 2003;2(11):661-8.
9. Vlašić S. Task-oriented training for a patients with involuntary hyperkinetic movements .Demarin V,ur. Abstract Book. 56th International Neuropsychiatric Congress. Pula.2016.
10. Dogan D, Vlašić S, Budinčević H. Planning and performance of motor tasks of a patient with chorea and ballistic movments. Demarin V,ur. Abstract Book. 56th Iinternational Neuropsychiatric Congress. Pula.2016.
11. Gjelsvik BEB. *The Bobath Concept in Adult Neurology.* Thieme. Stuttgart- New York. 2008.
12. Shumway - Cook A, Woolacott MH. *Motor Control.* 3th.ed. Philadelphia. Lippicott Williams and Wilkins. 2007.
13. Haase G. *Terapeutski pristup kod odraslih bolesnika s motoričkim i perceptivnim nedostacima usljed lezije SŽS-a.* Interna skripta. Edukativa. 2011.
14. Mehrholz J. *Physical Therapy for Stroke Patient Early Stage Rehabilitation.* Thieme. Stuttgart- New York. 2012.

# UVJETI POTREBNI ZA INICIJALNO PROHODAVANJE DJETETA

SANJA NOVAK ORLIĆ, bacc. physioth., Bobath fizioterapeut za djecu

ANDREJA MIŠKULIN, dr. med., spec. fizijatar

JADRANKA OSTREŽ, bacc. physioth.

Ustanova za zdravstvenu njegu u kući, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Mnogobrojni radovi na području fizikalne terapije bave se problematikom hoda, koja ima mnoge čimbenike. Manji dio radova bavi se razjašnjavanjem uvjeta potrebnih da bi se postigao hod. Cilj ovog rada je ukazati na mnogobrojne složene razvojne obrasce koji su potrebni da bi dijete prohodalo.

**METODE RADA:** Provedena je neurorazvojna terapija djece prema Bobath konceptu u kućnim uvjetima. U ispitivanje je uključeno 16 djece, podijeljeno u četiri skupine: I - zdrava, II - ona koja su kasnila u motoričkom razvoju, III - neurorizična i IV - djeca s oštećenjem središnjeg živčanog sustava.

**REZULTATI:** Zdrava djeca, koja vježbom nisu poticana, prohodala su u dobi između 13 i 14 mjeseci starosti. Skupina neurorizičnih ispitanika, koja nije pokazivala patološku kliničku sliku, bila je uključena u rani preventivni poticajni Bobath tretman i prohodala je nešto ranije od skupine I. Djeca inicijalno većih oštećenja središnjeg živčanog sustava, s kojima terapija nije započeta dovoljno rano, niti dostatnim intenzitetom, kasnila su u motoričkom razvoju. Prohodala su u prosjeku s 3.5 godine starosti. Ovdje navodimo da je uzorak (pre) malen.

**ZAKLJUČAK:** Cilj ovog rada je postignut. Iz rezultata je vidljivo da su djeca koja su ranije započela rani neurorazvojni tretman i provodila ga većom učestalošću, prohodala prije nego djeca koja nisu uključena u rani tretman.

**KLJUČNE RIJEČI:** neuromotorički status, neurorazvojni tretman, hod.

## THE REQUIREMENTS FOR THE INITIAL GAIT OF A CHILD

Center for home health care, Zagreb

## Abstract

**Introduction:** Many papers in the field of physical therapy deal with the issue of walking, which has many factors. Smaller part of them deals with clarifying the conditions necessary to meet all the motor phases to achieve the target - walking. The aim of this paper is to point out many complex developmental patterns that are necessary for a child to walk.

**Methods:** Neurodevelopmental therapy for children was performed by the Bobath concept at patient's home. The study included 16 children who were divided into four groups: I - healthy children, II - children with motor developmental delay, III - children with neurodevelopmental risk and IV - children with impaired central nervous system.

**Results:** Healthy children who were not included in neurodevelopmental treatment have walked in age between 13 and 14 months of age. Group of children with neurodevelopmental risk, which showed no pathological clinical picture, was involved in an early preventive Bobath treatment and started walking earlier than group I. Children with initially major damage of the central nervous system, had delay in motor development. They didn't start the Bobath treatment early enough, neither frequent enough. They have walked when they were 3.5 years old. Here we emphasize that the sample is too small.

**Conclusion:** The aim of this work is achieved. The results show that children who have started early neurodevelopmental treatment which was carried out by a higher frequency, have walked before than children who were not included in an early treatment.

**Keywords:** neuromotorical status, neurodevelopmental treatment, walk.

## Uvod

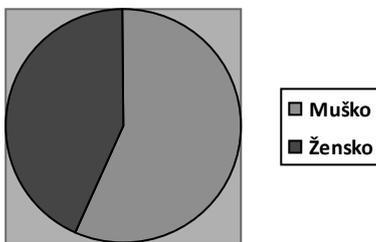
U literaturi se najčešće navode miljokazi koji opisuju uvjete potrebne za postizanje motoričkog napretka. Najčešći navodi uključuju postignuća, kojima bi dijete okvirno trebalo ovladati unutar svakog mjeseca života (1). Svrha ovog rada je pokazati koje sve razvojne faze dijete mora uspješno savladati da bi postiglo kontrolirano držanje i pokretanje, odnosno pravovremen samostalan hod.

## Metode rada

U ovom istraživanju se radi o retrospektivnom istraživanju. Uzorak ispitanika je malen i sačinjava grupu od 16-ero djece. S djecom je vježbano u kućnim uvjetima od 1997. godine do danas, 2016. godine. Korištena je dokumentacija koju je fizioterapeutkinja vodila o svojim pacijentima u tretmanu. Kriteriji odabira uzorka bili su slijedeći: da su roditelji suglasni da se dijete uključi u neurorazvojni Bobath tretman, da se ne provodi niti jedna druga vrsta fizioterapijskog tretmana s djetetom osim neurorazvojnog, da roditelji prosljeđuju upute o handlingu djeteta, te da je dijete postiglo održavanje vlastite težine u vertikalizaciji.

Klasifikacija uzorka određena je prema spolu, prema dobi u kojoj je započet neurorazvojni tretman, prema inicijalnom zdravstvenom statusu djeteta te prema starosti kada je dijete prohodalo.

Prema spolu uzorak je uključivao (grafikon 1.): 7 djevojčica (44% ispitanika) i 9 dječaka (56% ispitanika).



**Grafikon 1.** Raspodjela uzorka prema spolu

Raspon starosti djeteta prilikom inicijalne fizioterapeutske procjene i početka vježbanja varirala je od 2.-og do 14.-og mjeseca starosti djeteta ( tablica 1.).

**Tablica 1.** starost djece prilikom početka vježbanja

starost djeteta	broj djece	postotak
2 mjeseca	2	12.5 %
3 mjeseca	4	25 %
4 mjeseca	1	6 %
5 mjeseca	1	6 %
6 mjeseci	4	25 %
10 mjeseci	2	12.5 %
14 mjeseci	2	12.5 %

Statističkom obradom izračunata je učestalost kada se započelo s tretmanom: 25 % djece započelo je s tretmanom u 3.-em mjesecu starosti, a drugih 25 % započelo je sa 6 mjeseci starosti. Znači da je 50 % djece započelo s s terapijskim vježbanjem u prvih 6 mjeseci starosti, što spada u ranu intervenciju. Dvoje djece nije vježbalo u kontinuitetu već su vježbe bile majkama prezentirane pokazno, kada su djeca bila stara 6 mjeseci.

Prema zdravstvenom statusu ( tablica 2.) ispitanici su podjeljeni u četiri skupine:

Skupinu I ( ispitanici 1. i 2.) činila su djeca sa urednim motoričkim razvojem. Skupinu II činila su djeca koja su kasnila u motoričkom razvoju ( ispitanici 3. i 4.) . III skupinu činilo je 7-ero djece: majke troje djece imale su sustavnu kroničnu bolest - diabetes mellitus tip 1 ( ispitanici 5. i 6.) i multiplu sklerozu ( ispitanik 7.). Dvoje djece ( ispitanici 8. i 9.) bilo je iz blizanačke trudnoće *in vitro* oplodnjom. Jednom djetetu ( ispitanik 10.) dijagnosticirano je proširenje lateralnih ventrikula i u dobi od 3 mjeseca starosti je već pokazivalo patološku sliku asimetrije. Skupinu IV činilo je petero djece ( ispitanici 11. – 15.) koja su imala veća inicijalna oštećenja središnjeg živčanog sustava: intrauterino zaostajanje u rastu i razvoju, prematurus, hemoragijska i ishemijska oštećenja 3. i 4. stupnja, hidrocefalus, meningitis. Jedno dijete (ispitanik16.) je imalo hemoragijska i ishemijska oštećenja mozga 2. stupnja.

Pacijent	Skupina	Zdravstveni status	Starost kod početka vježbanja	Učestalost	Prohodalo (mj.)
A.A.	I	uredan motorički razvoj	6 mj - pokazno	10 x	14
B.B.	I	uredan motorički razvoj	6 mj - pokazno	2 x	13
C.C.	II	<i>in vitro</i> , kašnjenje u razvoju	od 3.mj.	1 x tj	17.5
D.D.	II	kašnjenje	od 6 mj.	2 x tj	10.5
E.E.	III	NR-majka DM tip1	od 2. mj.	3 x tj	12
F.F.	III	NR-majka DM tip1	od 2. mj.	3 x tj	11,5
G.G.	III	NR-majka s MS-om	od 2.. mj.	1-2 x tj	10.5
H.H.	III	<i>in vitro</i> , blizanci	nije vježbalo		12
I.I.	III	<i>in vitro</i> , blizanci	od 14 mj.	1 x tj	18
J.J.	III	Proširenje lat. ventrikula	od 3.mj.	3 x tj	11
K.K.	IV	CP - kvadripareza	od 4. mj.	5-7 x tj	4 god
L.L.	IV	CP - kvadripareza	od 5. mj.	1 x tj	3 god
M.M.	IV	CP - kvadripareza	od 10.mj.	1-3 x tj	3.5 god
N.N.	IV	CP - hemipareza	10 mj.	0-5 x tj	4 god
O.O.	IV	hemoragija IV st.	od 3. mj.	1-2 x tj	3 god
P.P.	III	hipoksija II st. hemoragija II st.	3 mj.	3-5 x tj	11.5 mj

**Tablica 2.** zdravstveni status djece, starost prilikom početka neurorazvojnog tretmana, terapijska učestalost, starost prilikom prohodavanja

Neurorazvojni tretman započinje fizioterapijskom procjenom neuromotoričkog statusa djeteta. Procjenjuje se spontana motorika te tonus mišića (2). Nadalje se procjenjuju refleksne položajne reakcije i njihova kvaliteta. Procjenjuje se prisustvo i kvaliteta mehanizama uspravljanja. Od izuzetne je važnosti procjena kvalitete motoričke kontrole, vezane uz dob. Procjena neuromotoričkog razvoja djeteta započinje procjenom dvadeset faktora kojima dijete mora ovladati u cilju postizanja odgovarajućeg samostalnog držanja i pokretanja. Elementi procjene su:

- spontana motorika
- tonus mišića
- refleksi
- položajne reakcije
- lateralno-lateralni prijenos težine u supiniranom i proniranom položaju
- rotacije



Slika 1. Reakcije uspravljanja (uz suglasnost roditelja)

- mehanizmi uspravljanja
- kontrola glave
- kontrola ramenog obruča
- kontrola trupa
- kontrola zdjelice
- kontrola nogu
- ustajanje



Slika 2. Uspravan sjed uz rotaciju trupa (uz suglasnost roditelja)

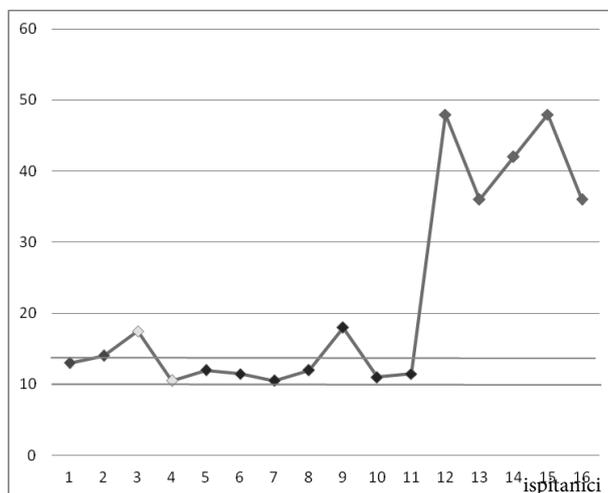
- prijenos težine kroz noge
- postizanje ravnoteže
- samostalno stajanje
- prijenos težine kroz jednu pa kroz drugu nogu
- latero-lateralni hod
- koračanje
- samostalan hod



Slika 3. Ravnoteža prilikom stajanja (uz suglasnost roditelja)

## Rezultati

Prema podacima svjetske zdravstvene organizacije, većina djece s urednim motoričkim razvojem učini prve korake s 12,1 mjeseci starosti (SD=1,8 mjeseci), odnosno prohodavanje u okviru od 10,3 do 13,9 mjeseci starosti je bez odstupanja (3).



Grafikon 2. Prikaz raspršenja starosti djece prilikom prohodavanja (izraženo u mjesecima na osi y)

	U granicama normalnog vremenskog okvira prohodavanja	Izvan granica normalnog vremenskog okvira prohodavanja
grupa 1:	50 %	50 %
grupa 2:	50 %	50 %
grupa 3:	86 %	14 %
grupa 4:	0 %	100 %

Tablica 3. Prohodavanje djece po skupinama

U skupini I. 50 % ispitanika je prohodalo unutar normalnog vremenskog okvira za prohodavanje (koji se prema WHO kreće između 10.3 i 13.9 mjeseci starosti). U skupini II. također je prohodalo 50 % ispitanika u normalnom okviru prohodavanja, a u skupini III. 86 % ispitanika. U skupini IV djece s oštećenjem središnjeg živčanog sustava, nitko nije prohodao u normalnom okviru prohodavanja, već su u prosjeku djeca prohodala s 3,5 godine, tj. 42 mjeseca starosti.

Što se tiče vremenskog okvira potrebnog za postizanje rezultata, moramo naglasiti da je za zadovoljavajuće rezultate potrebno minimalno 70-ak stručnih tretmana, provedenih od strane educiranog fizioterapeuta. Za uspjeh je potrebno da majka i sve osobe koje se bave djetetom, prosljeđuju preporuke i upute fizioterapeuta o postupanju s djetetom (4).

## Rasprava

Izneseni rezultati u ovom istraživanju ukazuju da su neurorizična djeca, koja su bila uključena u rani preventivni neurorazvojni tretman, više puta tjedno s educiranim fizioterapeutom u kućnim uvjetima, prohodala u terminu u kojem prohodaju zdrava djeca. Djeca koja su rano uključena u neurorazvojni tretman, danas pokazuju bolju kliničku sliku nego djeca čiji je tretman kasnije započeo (5) 13 od 16 djece hoda samostalno. Troje hoda uz pomoć hodalice. Jedno hoda izuzetno teško. Zašto je učestalost vježbanja jako važna? Provođenjem neurorazvojnog tretmana potiče se stvaranje i održavanje važnih neuronskih puteva važnih za motorička funkcionalna dostignuća i kontrolu. Takve vježbe će redovitom upotrebom stvoriti mnogo utvrđenije moždane puteve, za razliku od onih vježbi koje se ne savladaju. Za postizanje samostalnog pokretanja i hoda prvi uvjet je normalan tonus (2). On je bitan zbog toga što je za samostalno pokretanje potreban odgovarajući omjer stabilnosti i mobilnosti (2). Dijete s urednim motoričkim razvojem će savladati faze potrebne za samostalno držanje i prijenos težine vlastitog tijela kroz ekstremitete, što će vježbom, dovesti do aktivnog stajanja i hoda. Kroz mehanizam samostalnog hoda djetetove ruke biti će slobodne za manipulaciju objektima. Za postizanje neuromotoričke uspješnosti važno je da educirani fizioterapeut inicijalnom procjenom točno ocijeni minimalno dvadeset elemenata, tj. njihovo postojanje i kvalitetu. Svi ti faktori utječu na postizanje motoričkog razvoja i na ovladavanje motoričkom kontrolom (6).

Kada se radi o maloj djeci koja još ne hodaju, svi faktori još nisu zadovoljeni ukoliko razvoj još uvijek traje. No kod odraslog čovjeka koji je npr. doživio moždani udar ili je imao operaciju kuka ili koljena, a prije toga se normalno držao i pokretao, on će morati ponovno ovladati tim istim elementima nakon promijenjenih zdravstvenih uvjeta. Važnost održavanja pravilne posture značajna je za život osobe (7).

## Zaključak

Individualni tretman svakog djeteta ima cilj da svako dijete ponaosob ovlada motoričkim sposobnostima, vještinama i da kontrolira voljni pokret u što samostalnijem kretanju. Ranim započinjanjem neurorazvojnog poticajnog tretmana moguće je zdravo dijete potaknuti na bolji i kvalitetniji razvoj. Kod djece s narušenim stanjem središnjeg živčanog sustava, ranim započinjanjem terapije moguće je spriječiti razvoj daljnje patologije i potaknuti neuromotorički razvoj s ciljem postizanja što bolje neovisnosti kroz samostalno držanje i kretanje.

## Literatura

1. Flehmig I. Normal infant development and borderline deviations. New York, USA: Thieme Medical Publishers, Inc., 1992.
2. The Bobath notes, The Bobath Centre, 250 East End Road, London, UK. 1997.
3. WHO Development Study Results: Gross Motor Milestones in the first year. Objavljeno 23. 3.2014. Preuzeto 10.9.2016. Dostupno na : <http://nspt4kids.com/parenting/world-health-organization-development-study-results-gross-motor-milestones-in-the-first-year-north-shore-pediatric-therapy/>
4. Robards M. Running a team for disabled children and their families. Mac Keith Press, UK. 1994;88 – 93.
5. Scrutton D. Aim-oriented management (chapter 4) in Scrutton D. Management of the motor disorders of children with cerebral palsy. The Lavenham Press, UK. 1984;49 – 58.
6. Bradley N. Motor control: Developmental Aspects of Motor Control in Skill Acquisition (chapter 2) in Campbell S. Physical therapy for children. Philadelphia, USA: WB Saunders Company, 1994;39– 71.
7. Roaf R. Significance of Posture for the individual (chapter 1) in Roaf R. Posture. London, UK: Academic Press Inc., 1977;1– 19.

# POVEZANOST DEPRESIJE I FIZIČKE AKTIVNOSTI KOD PACIJENATA S PARKINSONOVOM BOLEŠĆU

MARIJA MILETIĆ, mag. physioth.<sup>1,3</sup>

IVA ŠKLEMPE KOKIĆ, bacc.physioth., mag. kin.<sup>2</sup>

Doc.dr.sc. VLADIMIRA VULETIĆ, dr.med.<sup>3</sup>

DAMIR RADIŠIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

<sup>2</sup> Odjel za zdravstvene studije, Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Vukovar

<sup>3</sup> Zavod za neurologiju, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

## Sažetak

**UVOD:** Parkinsonova bolest obuhvaća cijeli niz motornih i nemotornih simptoma. Nemotorni simptomi, napose neuropsihijatrijski simptomi, uvelike narušavaju kvalitetu i kvantitetu života pacijenata. Među neuropsihijatrijskim simptomima, depresija ponajviše utječe na razinu fizičke aktivnosti osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti. Važnost fizičke aktivnosti, odnosno zadržavanje iste vrlo je važan čimbenik u prevenciji progresije bolesti.

**MATERIJALI I METODE:** U istraživanju je sudjelovalo 72 ispitanika, koji su zadovoljavali faktore uključenja. Razina fizičke aktivnosti se određivala pomoću međunarodnog upitnika o fizičkoj aktivnosti (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*) a obuhvaćala je procjenu raznih oblika aktivnosti tijekom zadnjih 7 dana. Povezanost fizičke aktivnosti i neuropsihijatrijskih simptoma se određivala pomoću Phi koeficijenta ( $r_{\phi}$ ).

**REZULTATI:** Depresija je prisutna kod 58% ispitanika bez obzira na spol, dok su osobe ženskog spola depresivnije od osoba muškog spola ( $p=0,01$   $r_{\phi}$  0,302). Više od 50% pacijenata s depresijom nije primilo farmakološku terapiju antidepressivima. Nisku razinu fizičke aktivnosti je ostvarilo 50% pacijenata, srednju 33,3%, a visoku razinu njih 16,7%.

**ZAKLJUČAK:** Povećanje razine fizičke aktivnosti osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti moglo bi doprinijeti usporavanju progresije bolesti, smanjiti rizik od nastanka drugih bolesti i eventualnih komplikacija (npr. kardiovaskularne bolesti, pneumonija, dekubitus, itd.) te spriječiti socijalnu izolaciju pacijenata.

**KLJUČNE RIJEČI:** Parkinsonova bolest, depresija, fizička aktivnost

## CONNECTION BETWEEN DEPRESSION AND PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

<sup>1</sup> Centre for Physical Medicine and Rehabilitation, University Hospital Dubrava, Zagreb

<sup>2</sup> Department of Health Studies, College of Applied Sciences „Lavoslav Ružička“ in Vukovar, Vukovar

<sup>3</sup> Department of neurology, University Hospital Dubrava, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** Parkinson's disease comprises a wide range of motor and non-motor symptoms. Among neuropsychiatric symptoms, depression affects mostly the quality and quantity of patients' lives. Impact of these symptoms is the most prominent on the levels of physical activity (PA) of patients with Parkinson's disease. Importance of PA, e.g. maintenance of PA is a very important factor in the prevention of disease progression.

**METHODS AND MATERIALS:** Seventy-two participants which fulfilled the inclusion criteria were included in this study. Level of PA was determined by International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and it included assessment of different modes of PA during preceding 7 days. Relationship between PA and neuropsychiatric symptoms was calculated with Phi coefficient ( $r_{\phi}$ ).

**RESULTS:** Depression is present in 58% of all participants, with women being more depressive than men ( $p=0,01$ ,  $r_{\phi}$  0,302). More than 50% of patients with depression did not receive pharmacological treatment with antidepressants. Low

levels of PA were registered in 50% participants, moderate levels in 33,3%, and high levels in 16,7% of participants.

**Conclusion:** Increase of PA levels in patients with Parkinson's disease could slow the progression of disease, reduce the risk of developing other diseases and complications (e.g. cardiovascular disease, pneumonia, pressure ulcers etc.) and prevent social isolation of patients.

**KEY WORDS:** Parkinson's disease, depression, physical activity

## Uvod

Parkinsonova bolest predstavlja učestali progresivni neurodegenerativni poremećaj, koji nastaje zbog gubitka dopaminergičnih nigrostrijatalnih neurona. Neurodegeneracijom crne tvari (*substantia nigra*) smanjuje se proizvodnja neurotransmitora dopamina (1), što rezultira pojavom motornih (tremor, rigor, bradikinezija) i ne-motornih simptoma bolesti (poremećaji kognicije, emocionalne ekspresije, dizautonomije) (2). Bolest se najčešće javlja u šezdesetim godinama života i polako napreduje, no primjećuje se sve češća pojava kod mlađih ljudi - na 10 oboljelih jedna je osoba mlađa od 50 godina (3). Prema statističkim podacima u svijetu boluje oko 6,6 milijuna ljudi, dok u Republici Hrvatskoj ih je registrirano 10 500. Smatra se kako je u Hrvatskoj stvaran broj puno veći, oko 16 000 - 20 000. Razlog nesrazmjera registriranog i očekivanog broja oboljelih leži u činjenici da se kod 25% osoba bolest ne prepozna, ne dijagnosticira i ne liječi. Prosječni životni vijek je blago reduciran zbog progresije bolesti, inaktivnosti te pojave komplikacija (cirkulatorni i respiratorni poremećaji, dekubitusi, kontrakture, frakture,...). Etiologija bolesti još uvijek je nepoznata a smatra se kako više udruženih faktora pridonosi njenom razvoju. Sve učestalije se dovode u vezu utjecaj okolišnih faktora i genetska predispozicija, iako istraživanja unatrag nekoliko godina nisu pružila niti jedan dokaz koji bi tu teoriju podržao. Prvi najčešći znakovi bolesti, tzv. pre-motorni simptomi, su poremećaj mirisa i REM faze spavanja, zatvor, depresija i apatija. Kako se bolest razvija, tako osobe sve više poprimaju karakterističan izgled (slika 1). Bolest dijelimo u pet stadija (prema Hoehn & Yahr Scale, 1967. god.). Dok su u prva tri stadija bolesti pacijenti samostalni u izvođenju aktivnosti svakodnevnog života, u IV i V stadiju su djelomično ili potpuno ovisni o tuđoj pomoći. Među ne-motornim simptomima najveći problem predstavljaju neuropsihijatrijski simptomi. Postoji cijeli opus neuropsihijatrijskih simptoma a među vodećima su depresija, koja se javlja kod 45% pacijenata te apatija, koja uključuje tupost emocija, pad motivacije i produktivnosti te gubitak inicijative (3, 4, 5.)



**Slika 1.** Tipičan izgled osobe s Parkinsonovom bolesti (preuzeto s [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org), 10.08.2014.)

S depresijom se najčešće pojavljuje i umor čime se uvelike utječe na kvalitetu života, jer oba simptoma često ostanu neprepoznata a ujedno time i neliječena. Dijagnoza Parkinsonove bolesti se postavlja na temelju kliničkog pregleda neurologa, uzimanja anamneze, levodopa testa te dijagnostičkih pretraga (CT, MR, PET, SPECT,...). Liječenje bolesti je individualno a prilagođava se dobi pacijenta i stupnju težine bolesti. Liječenje je simptomatsko i ne sprečava progresiju bolesti već utječe na poboljšanje kvalitete života a obuhvaća medikamentozno liječenje, kirurško liječenje, gensku terapiju, psihoterapiju, radnu terapiju, muzikoterapiju, logopedске tretmane i, najvažnije, fizioterapiju.

Prema definiciji svjetske zdravstvene organizacije (2004.), fizička aktivnost predstavlja bilo kakav oblik kretanja koji uključuje aktivaciju mišića i potrošnju energije s ciljem smanjenja rizika od nastanka kardiovaskularnih bolesti, depresije, šećerne bolesti tipa 2 te kontrole tjelesne težine. Redovita fizička aktivnost osigurava održavanje zadovoljavajućeg mišićnog i kardiovaskularnog statusa, koštanog i funkcionalnog zdravlja, smanjenje rizika padova, frakture te nastanka bolesti. Prema statističkim podacima, inaktivitet predstavlja četvrti uzrok smrti te se smatra kako inaktivne osobe imaju 20-30% povećani rizik prerane smrti u odnosu na osobe koje su fizički aktivne najmanje 30 minuta dnevno, svaki dan u tjednu. Povezanost Parkinsonove bolesti i fizičke aktivnosti je neupitna. Od prvog dana nastanka bolesti količina i kvaliteta fizičke aktivnosti se smanjuje. Razina fizičke aktivnosti se postepeno smanjuje s godinama života kod zdrave populacije a kod pacijenata s Parkinsonovom bolešću je uočeno rapidno smanjenje. Također dolazi do izostanka socijalnih kontakata, smanjenje radijusa kretanja, ograničavanja količine i vrsta aktivnosti na jednu do dvije. Tremor, rigor i bradikinezija predstavljaju simptome koji otežavaju izvođenje aktivnosti svakodnevnog života, pa pacijenti smanjuju i/ili izbjegavaju dotadašnje aktivnosti i obavljaju samo ono što moraju: osobna higijena i hranjenje. Uočavanje nemogućnosti ili otežanog izvođenja aktivnosti, koje je pacijent do tada izvodio bez poteškoća, uzrokuje depresiju te gubitak volje za kretanjem i rehabilitacijom. Samo saznanje dijagnoze bolesti kod pacijenta dovodi do pojave depresije koja se najčešće pravodobno ne otkriva. Svjesnost depresivnog stanja često nije prisutna pa se sukladno tome ne može ni adekvatno reagirati. Ukoliko obitelj ne prepozna depresiju dolazi do daljnjeg narušavanja motoričkog disbalansa. Pravodobnim reagiranjem, primjenom adekvatne medikamentozne terapije i povećanjem razine fizičke aktivnosti usporava se

progresija bolesti te sprječava eventualni nastanak drugih bolesti. Velika važnost se pridaje ranom utjecanju na razinu fizičke aktivnosti, kako bi pacijent ostao što duže pokretan i samostalan u aktivnostima svakodnevnog života.

Za potrebe istraživanja korišten je međunarodni upitnik o fizičkoj aktivnosti (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*). Upitnik je osmišljen u Ženevi 1998. god. te je tijekom 2000.god. primjenjen u 12 zemalja kako bi se testirala njegova valjanost i pouzdanost. Upitnikom su obuhvaćena pitanja o količini fizičke aktivnosti i vremena provedenog obavljajući tu istu aktivnost unatrag 7 dana a vezana su za posao, prijevoz, kućanske poslove, rekreaciju, sport i tjelesnu aktivnost u slobodno vrijeme te vrijeme provedeno u sjedećem položaju. Dobiveni rezultati pokazuju nisku, umjerenu ili visoku razinu fizičke aktivnosti.

Cilj rada je bio dokazati povezanost depresije i fizičke aktivnosti kod osoba s Parkinsonovom bolešću a hipoteza da su osobe koje imaju depresiju fizički inaktivnije od onih koji nemaju. Dobivenim podacima nastojalo bi se skrenuti pažnju na važnost i nužnost adekvatnog liječenja depresije čime bi se direktno utjecalo na fizičku aktivnost pacijenata. Za potrebe ovog istraživanja dobivena je dopusnica etičkog povjerenstva KB Dubrava.

## Materijali i metode

U istraživanju je sudjelovalo 72 pacijenta. Svi ispitanici su imali klinički potvrđenu dijagnozu Parkinsonove bolesti a uključeni su u istraživanje bez obzira na stadij i duljinu trajanja bolesti. U istraživanju je sudjelovalo 40 osoba muškog spola (55,6%) i 32 osobe ženskog spola (44,4%). Prosječna životna dob ispitanika je 68,08 godina, SD 7,475, dok je raspon godina od 47 do 81. Najmanja zabilježena duljina trajanja bolesti je godinu dana, a najduža 19 godina, s prosjekom 7,14 godina, SD 4,718. U tablici 1. prikazana su opća obilježja ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju. Faktori uključenja su stadiji bolesti I, II, III i IV (prema Hoehn&Yahr klasifikaciji), Mini Mental rezultat >24. Faktori isključenja su V stadij bolesti (prema Hoehn&Yahr klasifikaciji), Mini Mental rezultat <24, nesuradnja ispitanika, teži morbiditeti (npr. karcinom, teže kardiovaskularne bolesti, komorbiditeti koji djeluju na poremećaj ravnoteže), otprije poznata izražena fizička inaktivnost te sva stanja koja dovode do poteškoća ili nemogućnosti hoda.

Podaci dobiveni u istraživanju uneseni su u MS Office Excel 2007 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) a statistička analiza podataka je obavljena pomoću SPSS 19,0 (IBM, Armonk, NY, USA). Učinjena je deskriptivna statistika a za statističku analizu su korišteni Shapiro - Wilk test, Spearmanova korelacija, Phi i Cramer's V.

Tablica 1. Opći podaci (broj ispitanika = 72)

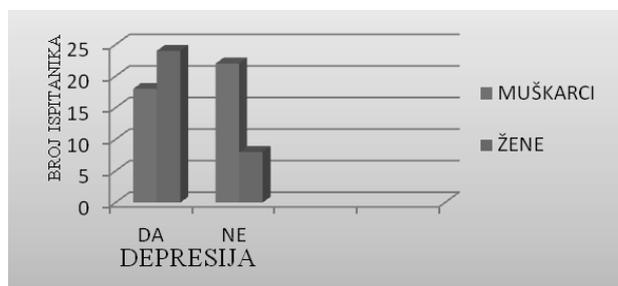
	N	%
Spol		
Muško	40	55,6
Žensko	32	44,4
DBS		
Da	9	12,5
Ne	63	87,5
Diskinezije		
Da	11	15,3
Ne	61	84,7
Depresija		
Da	42	58,3
Ne	30	41,7
Fizička aktivnost prije bolesti		
Da	35	48,6
Ne	37	51,4
Drugi oblici fizičke aktivnosti		
Da	43	59,7
Ne	29	40,3
Korištenje ortopedskog pomagala		
Da		
Ne	17	23,6
	55	76,4

## Rezultati

Provedenim IPAQ upitnikom utvrđeno je kako 36 osoba (50%) s Parkinsonovom bolešću ima nisku razinu fizičke aktivnosti, 24 (33,3%) umjerenu a samo 12 (16,7%) visoku razinu fizičke aktivnosti. Prema učinjenom Shapiro - Wilk testom dobiveni rezultati ne pokazuju normalnu distribuciju.

Na grafikonu 1. i u tablici 3. prikazani su rezultati povezanosti spola ispitanika i pojave depresije a ukazuju na učestaliju pojavu depresije kod osoba ženskog spola ( $p = 0,01$ ,  $\Phi = -0,302$ ).

Grafikon 1. Povezanost spola ispitanika i depresije



Tablica 3. Učestalost depresije u odnosu na spol

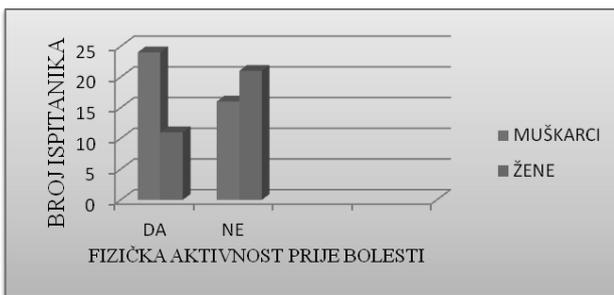
SPOL ISPITANIKA				
		MUŠKARCI	ŽENE	UKUPNO
DEPRESIJA	DA	18	24	42
	NE	22	8	30
UKUPNO		40	32	72

		Vrijednost	Stat.značajna razlika
PHI		-,302	,010
CRAMER'S V		,302	,010

Statistički značajnom se pokazala razlika između osoba muškog i ženskog spola pri usporedbi fizičke aktivnosti i inaktivnosti prije bolesti, a utvrđeno je kako su osobe ženskog spola bile inaktivnije u odnosu na osobe muškog spola  $p = 0,03$ ,  $\Phi = .255$  (grafikon 2.). Fizička aktivnost je obuhvaćala bavljenje sportom (profesionalno ili rekreativno) ili redovito vježbanje (yoga, pilates, medicinska gimnastika, teretana, hobiji kao što su ribolov, kuglanje,...).

Grafikon 2. Fizička aktivnost i inaktivitet prije bolesti u odnosu na spol



Istraživanjem su dobiveni rezultati o izostanku pojave depresije kod osoba koje ne koriste ortopedsko pomagalo (tablica 4.).

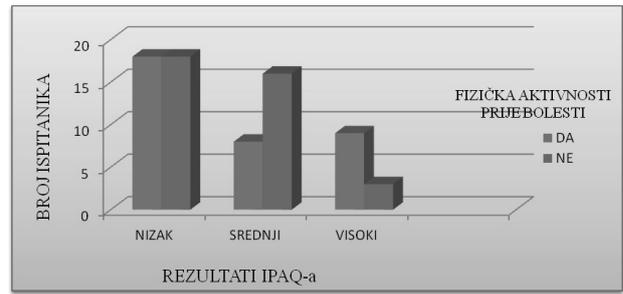
DEPRESIJA				
		DA	NE	UKUPNO
ORTOPEDSKO POMAGALO	DA	15	2	17
	NE	27	28	55
UKUPNO		42	30	72

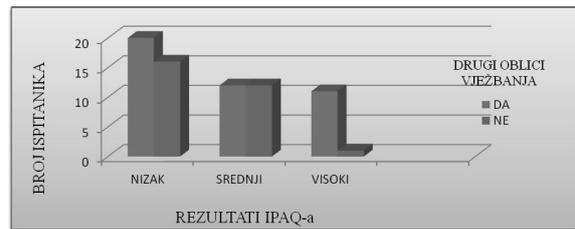
		Vrijednost	Stat. značajna razlika
PHI		,337	,004
CRAMER'S V		,337	,004

Primjećeno je kako je 7 od 9 osoba s ugrađenim DBS-om bilo fizički aktivno prije nastupa bolesti u odnosu na one koji su bili inaktivni ( $p = 0,06$ ). U korelaciji rezultata IPAQ-a s fizičkom aktivnošću prije bolesti i provođenjem drugih oblika vježbanja nakon dijagnosticiranja bolesti pronađene su male razine snage povezanosti  $p = 0,06$  i  $\Phi = .279$  za aktivnost prije nastanka bolesti te  $p = 0,04$  i  $\Phi = .296$  za aktivnost nakon dijagnosticiranja bolesti (grafikon 3. i grafikon 4.). Drugi oblici vježbanja su uključivali aerobic, yogu, pilates, medicinsku gimnastiku, vožnju bicikla (stacionarnog ili običnog), plivanje,...

Grafikon 3. Povezanost IPAQ i fizičke aktivnosti prije bolesti



Grafikon 4. Povezanost IPAQ s provođenjem raznih oblika vježbanja nakon dijagnosticiranja bolesti



## Rasprava

Provedenim istraživanjem je potvrđeno kako su pacijenti oboljeli od Parkinsonove bolesti manje fizički aktivni, što potvrđuje i istraživanje Nimwegen i sur. (2011.), koji su proučavali razine fizičke aktivnosti zdrave populacije i osoba s Parkinsonovom bolešću (6). U istraživanju je sudjelovalo 699 ispitanika a utvrđeno je kako su osobe s Parkinsonovom bolešću 29% manje aktivne.

Ovim istraživanjem otkriven je utjecaj spola i fizičke aktivnosti prije nastanka bolesti na emotivni aspekt i razinu fizičke aktivnosti nakon dijagnosticiranja bolesti. Tako je prikupljenim podacima uočen vrlo mali broj osoba ženskog spola koje su bile aktivne i prije nastanka bolesti, no one ipak imaju veću tendenciju razvoja depresije tijekom bolesti od osoba muškog spola. Također, žene pokazuju više zanimanja za rehabilitaciju nakon dijagnosticiranja bolesti. Primjećeno je kako nema razlike među osobama muškog spola u obolijevanju od depresije. Iako u ovom istraživanju nije potvrđena povezanost depresije i učestalijih padova, istraživanje Wooda i suradnika 2002. god. (7.) je to potvrdilo.

Tijekom istraživanja primjećeno je kako osobe koje koriste ortopedsko pomagalo pokazuju veću tendenciju razvoja depresije. Suočeni s prisutnošću bolesti, poteškoćama hoda te otežanim održavanjem ravnoteže u stojećem položaju dolazi do dodatne demotivacije.

Istraživanjem je utvrđena velika povezanost ostvarene razine prema IPAQ s fizičkom aktivnošću prije i provođenjem vježbanja nakon dijagnosticiranja bolesti. Otkriveno je da većina osoba koje su bile fizički aktivne prije nastanka bolesti te nakon njenog dijagnosticiranja provode

bilo kakav oblik vježbanja, ostvaruju visoku razinu fizičke aktivnosti prema IPAQ. Iako istraživanjem nije dokazana povezanost IPAQ upitnika sa spolom, pojedina istraživanja pokazuju kako je 80% osoba ženskog spola aktivnije od osoba muškog spola (8), no kada se iz upitnika izuzmu kućanski poslovi tada je veći broj muških osoba s višom razinom fizičke aktivnosti (9). Za razliku rezultata iz ovog istraživanja, koji ne ukazuju na povezanost IPAQ upitnika i depresije, istraživanje Abrantesa i suradnika (2012.) potvrdilo je povezanost neuropsihijatrijskih simptoma i razine fizičke aktivnosti (3). Potvrđeno je kako viši rezultat IPAQ upitnika, odnosno visoku razinu fizičke aktivnosti, prati manja prisutnost neuropsihijatrijskih simptoma, kao što su zamor, apatija, depresija, itd.

### ZAKLJUČAK

Osobe oboljele od Parkinsonove bolesti, zbog napredovanja bolesti i prisutnosti posturalnih poteškoća, narušenog balansa i koordinacije te problema s hodom, pretežno sjede. Proporcionalno tome, razina fizičke aktivnosti je manja. Inaktivnost kod starije populacije te osoba s Parkinsonovom bolešću postaje vodeći problem. Edukacijom pacijenata i obitelji nužno je upozoriti na pridružujuće poteškoće koje inaktivnost donosi. Kod osoba s Parkinsonovom bolešću, koje otprije imaju stvorenu naviku kretanja i vježbanja, prisutna je tendenciju nastavljanja njenog provođenja i tijekom bolesti. Ukoliko navedene navike nisu stvorene ranije, nužno je prepoznati važnost ranog uključivanja pacijenata u program vježbanja i neurorehabilitacije.

Depresija utječe na kvalitetu života i razinu fizičke aktivnosti. Njeno rano prepoznavanje i adekvatno tretiranje sprječava inaktivnost i socijalnu izolaciju. Omogućimo li osobama s Parkinsonovom bolešću redovitu i adekvatnu fizioterapiju, ambulantno, patronažno ili stacionarno u toplicama, osiguravamo im socijalnu interakciju i smanjenje depresije.

### Literatura

1. Lennon S., Stokes M. Pocketbook of Neurological Physiotherapy. Edinburgh. Elsevier. 2009.
2. Jones D, Playfer J. Parkinson's disease. In: Stokes M (ed) Physical management in neurological rehabilitation. Elsevier, London 2004, 203-219.
3. Abrantes AM, Friedman JH, Brown RA, Strong DR, Desaulniers J, Ing E, Saritelli J, Riebe D. Physical activity and Neuropsychiatric Symptoms of Parkinson Disease. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2012, 25:138.
4. Connolly BS, Fox SH. Drug Treatments for the neuropsychiatric complications of Parkinson's disease. *Expert Rev Neurother* 2012;12(12):1439-1449.
5. Schneider F, Althaus A, Backes V, Dodel R. Psychiatric symptoms in Parkinson's disease. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2008;258(5):55-59.
6. van Nimwegen M, Speelman AD, Hofman-van Rossum EJ, Overeem S, Deeg DJ, Borm GF, van der Horst MH, Bloem BR, Munneke M. Physical inactivity in Parkinson's disease. *J Neurol* 2011;258(12):2214-2221.
7. Wood BH, Bilclough JA, Walker RW. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;72:721-725.
8. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116:1081-1093.
9. Lawor DA, Taylor M, Bedford C, Ebrahim S. Is housework good for health? Levels of physical activity and factors associated with activity in elderly women. Results from the British Women's Heart and Health Study. *J Epidemiol Community Health* 2002;56:473-478.
- 10.

# UČINKOVITOST TRIGGERPOINT TERAPIJE KOD TINITUSA

IRENA JARAK, dipl.physioth.<sup>1</sup>

MARIJA MILETIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>

NIKOLINO ŽURA, dipl. physioth.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Dubrava

<sup>2</sup> Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju, KBC Rebro

## Sažetak

**UVOD:** Šum u uhu (*tinitus*) predstavlja percepciju zvuka u uhu ili glavi koja se pojavljuje bez očitog vanjskog zvučnog podražaja, odnosno fantomski slušni podražaj. Pojavu tinitusa može uzrokovati npr. oštećenja ili promjene u otološkom sustavu, tumor, multipla skleroza, kardiovaskularna oboljenja, lijekovi, psihička oboljenja ili mišićno-koštani sustav. Tinitus nije bolest već simptom, tako da ne postoji jedinstvena terapija u njegovom liječenju. M. sternocleidomastoideus se često u literaturi spominje kao uzročnik tinitusa.

**MATERIJALI I METODE:** U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika, s prisutnošću tinitusa, kao faktorom uključenja. Jačina tinitusa određena je pomoću skale i klasifikacije po Fischeru DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information) prije i poslije tretmana. Učinkovitost tretmana te usporedba učinkovitost između Triggerpoint- terapije i konvencionalne terapije određena je pomoću efekta interakcije (F- Test).

**REZULTATI:** Kod 20% ispitanika u eksperimentalnoj skupini te 13% u kontrolnoj dolazi do nestanka tinitusa te je kod 20% ispitanika, u kontrolnoj skupini, došlo do smanjenja jačine tinitusa. Nije dokazana statistički značajna razlika u učinkovitosti primjenjenih metoda  $p > 0,05$

**ZAKLJUČAK:** Tinitus doprinosi narušavanju kvalitete života, utječući na psihosocijalne, ekonomske i tjelesne aspekte, stoga je važno pronaći adekvatne metode njegovog liječenja. Provedeno istraživanje ukazuje da manualna triggerpoint terapija primjenjena na m. sternocleidomastoideus, kod nekih bolesnika, može ublažiti i/ili ukloniti tinitus. Triggerpoint terapija je primjereniji izbor terapije kod mlađih osoba jer imaju manje terapijskih kontraindikacija i drugih komorbiditeta. Radi lakšeg dijagnosticiranja uzroka tinitusa te pronalaska moguće terapije i dalje je nužno interdisciplinarno uspostaviti nove evaluacijske protokole, algoritme diferencijacije uzroka, kao i specifične tretmane. Pravilno postavljenom dijagnozom, osobe s prisutnošću tinitusa bi brže dobile adekvatnu terapiju i na taj način znatno poboljšala kvaliteta života.

## EFFICIENCY OF TRIGGERPOINT THERAPY IN TINNITUS

<sup>1</sup> Centre for Physical Medicine and rehabilitation, University Hospital Dubrava, Zagreb

<sup>2</sup> Clinic of rheumatology and rehabilitation, University Hospital Rebro, Zagreb

## Abstract

**INTRODUCTION:** Tinnitus represents the perception of sound in the ear or head, which is appearing without obvious external acoustic stimulus, or phantom auditory stimulus. Damage and/or changes in otological system, tumor, multiple sclerosis, cardiovascular disease, medications, mental disorders or musculoskeletal disease can cause tinnitus. Tinnitus isn't the disease but a symptom, and there isn't a unique therapy method in his treating. Musculus sternocleidomastoideus is often mentioned in literature as the cause of tinnitus.

**MATERIALS AND METHODS:** Study included 30 patients with tinnitus as including factor. The strenght of tinnitus was measured with scale and classification by Fischer DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information), before and after the treatment.

The efficiency of treatment and compering the efficiency between triggerpoint therapy and convencional therapy was determined by the effect of the interaction (F test).

**RESULTS:** In the experimental grupe 20% of patients and 13% of patients in control group had disappearance of tinnitus. Further more, 20% of patients in control group had decreased strenght of tinnitus. There isn't statistically significant difference between efficiency in performing this therapies ( $p > 0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** Tinnitus impairs the quality of life impacting psychosocial, economical and physical aspects, and for that reason it is importnat to find appropriate methods

of treatment. This study shows that manual triggerpoint therapy on *m. sternocleidomastoideus*, in some patients, can reduce and remove tinnitus. Triggerpoint therapy is the therapy of choice for young patients, because they have less therapeutic contraindications and other comorbidities. For easier diagnosis of tinnitus and finding appropriate therapy it is necessary to intradisciplinary establish a new evaluation protocols, algorithms differentiation causes and specific treatments. With adequate diagnosis, patients with tinnitus faster can get appropriate therapy and better quality of life.

## Uvod

Šum u uhu (*lat. tinnitus*) predstavlja percepciju zvuka u uhu ili glavi koja se pojavljuje bez očitog vanjskog zvučnog podražaja, odnosno predstavlja fantomski slušni podražaj. Tinitus, različitog tipa i trajanja, ima svaka peta osoba na svijetu, odnosno 20% od ukupne svjetske populacije (1, 2, 3, 4, 5). Stalan šum, najčešće jačeg intenziteta, koji pacijenta ometa subjektivno i u svakodnevnom životu, se javlja kod ~5% populacije (1, 2, 6, 7). Tinitus doprinosi nastanku emocionalne, ekonomske i socijalne problematike čime znatno utječe na kvalitetu života. S obzirom na trajanje tinitus dijelimo na akutni (do 3 mjeseca), subakutni (4 do 12 mjeseci) i kronični (duže od godinu dana) (6, 7). Klasifikacija jačine tinitusa je prikazana u tablici 1. (6, 8).

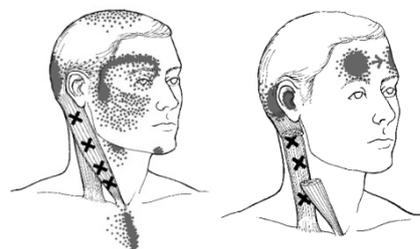
Tablica 1. Klasifikacija jačine tinitusa

0	• tinitus nije prisutan
1-3	• I stupanj - tinitus čujan u tišini
4-6	• II stupanj - tinitus čujan kod umjerenih okolnih zvukova, pod stresom, fizičkim naporom, maskira se kod veće buke iz okoline
7-9	• III stupanj - tinitus je stalno prisutan, ograničava u privatnom i poslovnom životu, uzrokuje emocionalnu, tjelesnu i kognitivnu simptomatologiju
10	• IV stupanj - tinitus uzrokuje ograničenja na emocionalom, psihološkom, privatnom i poslovnom aspektu života

Patogeneza tinitusa nije do kraja definirana. Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze, ORL statusa, mikroskopije uha, endoskopije nazofarinksa, auskulacije uha i grla, audiograma, govornog audiograma, funkcionalne procjene cervikalne kralježnice i temporomandibularnog zgloba, provjere ravnoteže, serologije, pregleda štitnjače, glukoze te krvnog tlaka. Do pojave tinitusa može doći zbog promjena u slušnom sustavu, traume, tumora, meningitisa, kardiovaskularnih oboljenja, oboljenja bubrega, AIDS, lijekova, psihičkih oboljenja,... Promjene u mišićno-koštanom sustavu, poput cervikalnog i/ili miofascijalnog sindroma te bolnog temporomandibularnog zgloba, također mogu utjecati na njegovu pojavu. *M. sternocleidomastoideus* se često u literaturi spominje kao mogući uzročnik tinitusa (slika 1.), zbog čega su ga Simons i Travell (1999.) nazvali "zadivljujući kompleks" (9). Uzrok nastanka miofascijalnog sindroma je "okidač" ili tzv. trigger točka (engl. triggerpoint). Kod postojanja više takvih točaka na jednom mjestu nastane napeti mišićni snop (taut band), koji se može palpirati, te pri pritisku na trigger točku dolazi do

trzaja mišićnih vlakana (lokalni trzajni odgovor). Aferentno - eferentnim putevima impulsi, proizvedeni pritiskom na trigger točku, reflektiraju bol na određenim dijelovima tijela. To su obično udaljenija mjesta od same točke te se zovu zone utjecaja. Bolesnik je svjestan zone utjecaja u kojoj osjeća duboku hiperalgeziju, spazme, bol ili druge simptome, ali nije svjestan postojanja trigger točke iz kojih proizlaze ti simptomi (9, 10, 11). Trigger točke nastaju uslijed preopterećenja mišića, pri čemu dolazi do rupture sarkoplazmatskog retikuluma.

Cilj istraživanja je prikazati mogućnost primjene manualne triggerpoint terapije na *m. sternocleidomastoideus* radi ublažavanja simptoma tinitusa. U istraživanju će se promatrati utjecaj manualne triggerpoint terapije na *m. sternocleidomastoideus* u bolesnika sa simptomima tinitusa te utjecaj fizioterapijske intervencije na jačinu tinitusa. Istraživanje je odobreno od etičkog povjerenstva KB Dubrave.



Slika 1. Triggertočke i zone utjecaja *m. sternocleidomastoideusa* (Travell i Simons 1999.)

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno nad 30 ispitanika. Faktor uključivanja je prisutnost tinitusa. Faktori isključenja su sveža, masivna trauma mišića sa hematoma, fraktura, sveža ozljeda zglobova, poremećaji cirkulacije, smetnje koagulacije, oštećenje i/ili oboljenje kože, loše opće stanje, maligni tumori, osteoporozna, nesuradnja, CVI, srčani stimulator, tjeskoba. Jačina tinitusa se određivala pomoću skale i klasifikacije po Fischeru DIMDI (*Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information*) prije i poslije tretmana. Za potrebe istraživanja koristili su se  $\chi^2$  test, t test, F test (efekt interakcije) te statistička vrijednost.

U tablici 3., 4. i 5. su prikazani opći podaci o ispitanicima. Ispitanici u kontrolnoj skupini (N=15) su bili tretirani TENS-om (na gornji dio *m. trapeziusa*), posturalnim vježbama, vježbama istezanja mišića vrata i ramenog obruča te su bili educirani o pravilnom držanju. Ispitanici eksperimentalne skupine (N=15) su bili tretirani triggerpoint terapijom. Manualna miofascijalna triggerpoint terapija se primjenjivala na *m. sternocleidomastoideus* po principima ishemična kompresija, pristisak s većom površinom, manualno odvajanje fascija, terapeutsko istezanje, istezanje pacijenta. Istezanje fascija se nije izvodilo zbog arterije vertebralis.

**Tablica 3.** Prosječna dob ispitanika u istraživanju

	Grupa	N	M	Sd	T	P
Dob	Kontrolna	15	57,73	8,345	2,79	<0,05
	Eksperimentalna	15	48,80	9,151		

**Tablica 4.** Broj ispitanika

	Muškarci	Žene
eksperimentalna grupa	6	9
kontrolna grupa	6	9

**Tablica 5.** Prikaz ispitanika prema trajanju bolesti

Akutno	Trajanje bolesti			Ukupno	
	Subakutno	Kronično			
Grupa	Kontrolna	2	8	5	15
	Eksperimentalna	3	7	5	15
Ukupno		5	15	10	30

## Rezultati

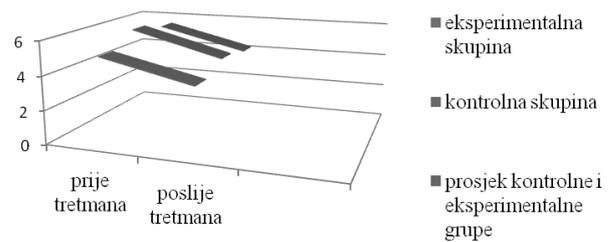
U prethodno prikazanoj tablici 3. primjećuje se da su ispitanici kontrolne skupine stariji u odnosu na ispitanike eksperimentalne grupe ( $t_{28}=2,79$ ;  $p<0,05$ ). Nije pronađena statistički značajna razlika u trajanju bolesti između grupa ( $\chi^2=0,27$ ;  $p>0,05$ ). Ispitanici ostvaruju bolje rezultate na VAS-u nakon tretmana ( $M_p=5,50$ ;  $M_n=4,20$ ) uz  $F_{1, 28}=8,066$ ;  $p<0,05$ .

U tablici 6. su prikazani rezultati o razini tinitusa prije i nakon tretmana. Na grafikonu 1. su prikazani konačni učinci tretmana na razinu tinitusa. Uočeno je kako nema statistički značajne razlike u primijeni različitih tretmana, odnosno primijenjeni tretman podjednako smanjuju razinu boli prema VAS-u. Nepostojanje različitog učinka ova dva tretmana potvrđuje i neznačajan efekt interakcije  $F_{1, 28}=0,48$ ;  $p>0,05$ .

**Tablica 6.** Razina tinitusa prije i nakon tretmana

	Grupa	M	Sd	N
Tinitus prije tretmana	Kontrolna	5,93	2,463	15
	Eksperimentalna	5,07	2,187	15
	Ukupno	5,50	2,330	30
Tinitus nakon tretmana	Kontrolna	4,53	3,270	15
	Eksperimentalna	3,87	2,696	15
	Ukupno	4,20	2,964	30

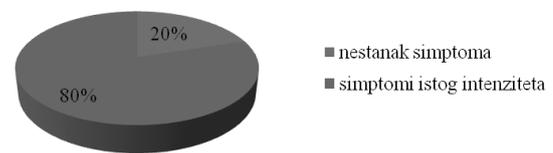
**Grafikon 1.** Prikaz učinaka tretmana na razinu tinitusa



Na grafikonu 3. i 4. su prikazani rezultati smanjenja i/ili nestanka tinitusa nakon tretmana.

**Grafikon 3.** Rezultati učinka tretmana u eksperimentalnoj skupini

Slika 3. Simptomi nakon intervencije u eksperimentalnoj grupi



**Grafikon 4.** Rezultati učinka tretmana u kontrolnoj skupini

Slika 4. Simptomi nakon intervencije u kontrolnoj grupi



## Rasprava

Očekivani pozitivan učinak primjene fizioterapijskih procedura za smanjenje tinitusa, kod pojedinaca, potkrepljuje nekoliko istraživanja koja potvrđuju da uzročnik tinitusu može biti mišićno-koštani sustav. Travell (1960.) dokazuje povezanost tinitusa i miofascijalnog bolnog sindroma primjenom injekcije lidokaina duboko u m. masseter. Eriksson (2005.) ukazuje na pozitivan utjecaj istežanja i masaže kod pacijenata s tinitusom (12). Primjena pristiska na trigger točke pokazalo se kao vrlo uspješan modalitet tretmana za inaktivaciju trigger točki i osiguravanje brzog olakšavanja tinitusa, bola u temporomandibularnome zglobu te lumbalnoj i cervikalnoj kralješnici (13). Istraživanjem funkcionalnih poremećaja vratne kralješnice kod tinitusa došlo se do rezultata da pacijenti imaju karakteristične i specifične uzorke abnormalnosti u zglobovima i paravertebralnim mišićima. Dominantni nalaz je smanjenje mobilnosti vratne kralješnice (14). Ballyns i suradnici (2011.) su ispitivali učinak objektivnog mjerenja ultrazvukom za karakteristične miofascijalne trigger točke povezane s bolovima u vratu (15). Rocha i Sanchez (2012.) su istraživali učinak trigger point terapije na smanjenje tinitusa na uzorku od 71 pacijenta s tinitusom i miofascijalnim bolnim sindromom. Rezultati su pokazali da tretiranje pacijenata preko trigger točki može pružiti bolje rezultate u odnosu na

dotad opisane metode (16). Isti autori (2007.) su pronašli jaku korelaciju između tinitusa i prisutnih miofascijalnih trigger točki na glavi, vratu i ramenom pojasu. Kod 56% pacijenata sa tinitusom i miofascijalnim trigger točkama bolest se može tretirati primjenom digitalne kompresije tih točaka, uglavnom na *m. masseter*. Triggerpoint terapija pokazala se učinkovitija kod pacijenta s kroničnim bolom u tom području (17). Skupina autora (2008.) ispitala je mogu li miofascijalne trigger točke modulirati tinitus te kakva je povezanost između tinitusa i miofascijalnih trigger točki na 94 pacijenta. Došli su do zaključka da su trigger točke učinkovitije na istoj strani gdje je tinnitus (18). U jednom istraživanju sudjelovale su 82 mlađe pacijentice s dijagnosticiranim cervikalnim miofascijalnim sindromom. Trigger točke na *m. trapezius* je imalo 53,1% ali s visokim postotkom autonomnih fenomena poput crvenila kože, suzenja, zujanja u ušima i vrtoglavice, dok je 58,5% patilo od cervikalnih trauma, 40,2% od fibromijalgije i 18,5% je imalo sindrom hiperomobilnosti zglobova (19). Rocha i Sanchez opisuju smanjenje simptoma vrtoglavice, tinitusa, glavobolje i bola u području lica nakon primjene kompresije na trigger točke i izvođenja programa vježbi istezanja, primjene toplog obloga nakon izvođenja vježbi za poboljšanje posture. U istraživanju se provodilo deset tretmana kompresije na trigger točke mišića (*m. infraspinatus, m. levator scapulae, m. superior trapezius, m. splenius capitis, m. splenius cervicis, m. sternocleidomastoid, m. masseter* i *m. temporalis*) kod ispitanika u eksperimentalnoj grupi dok se u kontrolnoj grupi primjenjivao placebo učinak ne tretirajući prave trigger točke. Tretman se kod tri pacijenta s unilateralnim tinitusom pokazao kao učinkovit. Dva pacijenta s bilateralnim tinitusom su na jednoj strani osjetili potpuno olakšanje, a jedan je pacijent opisao smanjenje simptoma. Prema nekim istraživanjima manualnu terapiju miofascijalne trigger točke korisna je primjena lasera, elektroterapije, akupunkture, ultrazvuka i magnetoterapije na trigger točke kod miofascijalnog bolnog sindroma (20).

Nekoliko je istraživača potvrdilo povezanost između mišićno-koštanog sustava i pojave simptoma tinitusa tako da je bilo za očekivati da će i u ovom istraživanju biti pozitivnih rezultata. Kad usporedimo ovo i istraživanje Roche i Sancheza (20) uočava se razlika u broju ispitanika te u broju tretiranih mišića. Dok je za potrebe ovog istraživanja bio tretiran samo *m. sternocleidomastoideus* manualnom triggerpoint terapijom, Rocha i Sanchez su u svom istraživanju tretirali više mišića (*m. infraspinatus, m. levator scapulae, m. superior trapezius, m. splenius capitis, m. m. splenius cervicis, m. sternocleidomastoid, m. masseter* i *m. temporalis*).

U ovom istraživanju se manualna triggerpoint terapija kod nekih ispitanika pokazala učinkovitom. Kod 3 od 15 ispitanika tinitus je potpuno nestao. U kontrolnoj grupi dolazi do smanjenja tinitusa kod 3 ispitanika, kod 2 nestaje dok kod njih 10 tinitusa ostaje isti.

## Zaključak

Problem predstavlja činjenica da je tinitus simptom a ne bolest te da ne postoji jedinstvena terapija. Radi lakšeg prepoznavanja uzroka tinitusa te pronalaska adekvatne

terapije nužan je interdisciplinarni pristup. Važno je uspostaviti nove evaluacijske protokole i specifične tretmane uzimajući u obzir slušne puteve i mišićno-koštani sustav. S obzirom na to da tinitus uzrokuje veliki psihički, tjelesni, ekonomski, obiteljski, socijalni i emocionalni problem te utječe na svakodnevni život pojedinca svakako je potrebno provesti daljnja istraživanja u svrhu pronalaska adekvatnijih metode liječenja i osiguravanja bolje kvalitete života.

Ovo istraživanje pokazalo je da manualna triggerpoint terapija na *m. sternocleidomastoideus*, kod nekih bolesnika, može ublažiti tinitus. Zbog kriterija odabira i veće vjerojatnosti prisutnosti degenerativnih promjena vratne kralježnice, temporomandibularnog zgloba ili kontraindikacije manualne triggerpoint terapije, triggerpoint terapija predstavlja primjereniji oblik intervencije kod mladih osoba.

## Literatura:

1. Tinitus ([www.otorinolaringolog.com](http://www.otorinolaringolog.com); preuzeto 13.01.2014.)
2. Tinnitus der laute und ständige Begleiter ([www.physio-augsburg.de](http://www.physio-augsburg.de); preuzeto 10.03.2014.)
3. Tinnitus ([www.medlineplus.gov](http://www.medlineplus.gov); preuzeto 12.04.2014.)
4. Generelle ursachen für Tinnitus ([www.tinnitus.info](http://www.tinnitus.info); preuzeto 10.10.2014.)
5. Tinnitus: Causes and Treatment ([www.randombio.com](http://www.randombio.com); preuzeto 11.11.2014.)
6. Frank W, Konta B, Seiler G. Therapie des unspezifischen Tinnitus ohne organische Ursache. *GMS Health Technol Assess.* 2006; 2:17.
7. Tinitus ([www.tinnitus-bewaeltigung.de](http://www.tinnitus-bewaeltigung.de); preuzeto 21.11.2013.)
8. Rosanowski F, Hoppe U, Köllner V, Weber A, Eysholdt U. Interdisciplinary management of chronic tinnitus. *Versicherungsmedizin.* 2001; 53(2):60-6.
9. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial Pain and Dysfunction. *The Trigger Point Manual.* 1999; 1:5-120.
10. Bühler D. Manuelle Triggerpunkttherapie TP 1 Interessengemeinschaft fuer Myofasziale Triggerpunkttherapie. 2003; 1:1-33
11. Knežević G. Osvrt na dijagnostiku i liječenje sindroma bolne disfunkcije čeljusnog zgloba. *ASCRO.* 1978; 12(79):1-82
12. Wyant GM. Chronic pain syndromes and their treatment II. trigger points. *Canadian Anaesthetists' Society Journal.* 1979; 26(3):216-219.
13. Alvarez DJ, Rockwell PG. Trigger Points: Diagnosis and Management. *American Family Physician.* 2002; 65(4):653-72.
14. Reissauer A, Mathiske-Schmidt K, Küchler I, Umland G, Klapp BF, Mazurek B. Functional disturbances of the cervical spine in tinnitus. *Journal of the Royal Society of Medicine.* 1985; 78:510-513.
15. Ballyns JJ, Shah JP, Hammond J, Gebreab T, Gerber LH, Sikdar S. Objective Sonographic Measures for Characterizing Myofascial Trigger Points Associated With Cervical Pain. *JUM* 2011; 30(10):1331-1340.
16. Bezerra Rocha CAC, Sanchez TG. Eficácia da desativação dos pontos-gatilho miofasciais para o controle do zumbido. *BrazJOTorhinolaryngol.* 2012; 78(6):1-9.
17. Bezerra Rocha CAC, Sanchez TG. Myofascial trigger point: another way of modulating tinnitus. *Progress in Brain Research.* 2007; 166:209-214.
18. Bezerra Rocha CAC, Sanchez TG, Tesseroli de Siqueira JT. Myofascial Trigger Point: A Possible Way of Modulating Tinnitus. *Audio Neurotol* 2008; 13:153-160.
19. Sahin N, Karatas O, Ozkaya M, Cakmak A, Berker E. Demographics features, clinical findings and functional status in a group of subjects with cervical myofascial pain syndrome. *The Journal of the Turkish Society of Algology.* 2008; 20(3):14-19.
20. Bezzera Rocha CAC, Sanchez TG, Tesseroli de Siquera JT. Occurrence and capacity to modulate tinnitus perception. *International archives of otorhinolaryngology.* 2006; 10(3):1-3.

# RESPIRATORNA FIZIOTERAPIJA KOD ADOLESCENTNIH IDIOPATSKIH SKOLIOZA (AIS)

DAMIR RADIŠIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>, MARIJA MILETIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>,  
MIRJANA BERKOVIĆ-ŠUBIĆ, mag. physioth.<sup>2</sup>, GILBERT HOFMANN, mag. physioth.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centar za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Dom zdravlja Zagrebačke županije, Samobor, Hrvatska

<sup>3</sup> „Lječilište Veli Lošinj“, Veli Lošinj, Hrvatska

## Sažetak

**UVOD:** Skolioza je trodimenzionalna deformacija kralježnice. Skolioza dovodi do promjena i deformacije cijelog prsnoga koša, kao i intratorakalnih organa. Smanjuje se volumen pluća, smanjuje se mobilnost rebara i dolazi do poremećaja frekvencije disanja kako u mirovanju tako i pri bilo kojoj aktivnosti. Respiratornom fizioterapijom poboljšava se vitalni kapacitet i pomaže pri odstranjivanju sekreta iz dišnih puteva. Fizioterapijom se djeluje na mobilnost prsnog koša, jačanju dišnih mišića i opskrbu plućnog tkiva kisikom. Cilj istraživanja je utvrditi opravdanost respiratorne fizioterapije kod AIS.

**MATERIJALI I METODE:** Istraživanje je izvršeno retrospektivno, koristeći bazu podataka pacijenata koji su operirani u KB Dubrava, na odjelu Ortopedije. Na uzorku od 30 pacijenata promatrane su dvije varijable, forsirani vitalni kapacitet (FVC) i forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi forsiranog izdisaja (FEV1). Statistička obrada napravljena je programskim paketom MedCalc gdje je korišten Studentov t-test za zavisne uzorke.

**REZULTATI:** Na osnovu statističke obrade se dobiju rezultati da postoji statistički značajna razlika u povećanju FVC nakon provedene fizioterapije ( $p=0.006$ ) kao i da postoji statistički značajna razlika između početnog FEV1 i nakon provedene fizioterapije ( $p=0.021$ ).

**ZAKLJUČAK:** Ispitanici dobro reagiraju na fizioterapiju, te je njihov spirometrijski nalaz (FVC i FEV1) nakon odrađene fizioterapije statistički značajno bolji od spirometrijskog nalaza iste skupine prije fizioterapije. Ovim istraživanjem potkrepljuje se važnost provođenja fizioterapije za bolesnike sa slabijom plućnom funkcijom. Time se otvara put znanstveno-utemeljenom (evidence-based) propisivanju fizioterapije za bolesnike koji imaju slabiju plućnu funkciju kod AIS.

**KLJUČNE RIJEČI:** skolioza, respiratorna fizioterapija, FVC, FEV1.

## RESPIRATORY PHYSIOTHERAPY FOR ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS (AIS)

<sup>1</sup> Centre of physical therapy and rehabilitation, University hospital Dubrava, Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Medical center Zagreb county, Samobor, Croatia

<sup>3</sup> "Health resort Veli Lošinj", Veli Lošinj, Croatia

## Abstract

**INTRODUCTION:** Scoliosis presents three-dimensional deformation of the spine. Scoliosis leads to derofmation of the chest and intrathoracic organs, increased volume of the lungs, imobility of the ribs and disorder in respiratory rate at rest and in action. Respiratory physiotherapy improves the vital capacity and helps in removal of secretions from the respiratory tract. Physiotherapy have an impact on chest mobility, strength of the respiratory muscles and on supply of lung tissue with an oxygen. The objective of the research is to determine the justification of respiratory physiotherapy with AIS.

**MATERIALS AND METHODS:** This is retrospective study, in wich was used data base of patients who went thru surgery in University Hospital Dubrava, on orthopedic departement. In a sample of 30 patients were observed by 2 variables, forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in first second of forced exhalation (FEV1). Statistical analysis was made by MedCalc and Student's t-test for dependent samples.

**RESULTS:** There is a statistically significant difference in increasing of FVC after physiotherapy ( $p=0.006$ ), within initial FEV1 and after physiotherapy ( $p=0.021$ ).

**CONCLUSIONS:** Patients have good respond on respiratory physiotherapy. Theirs spirometry results (FEV1, FVC) are better after physiotherapy from spirometry results before physiotherapy. This study reinforces the importance of physiotherapy and highlights the evidence-based physiotherapy for patients with weak lung function in AIS.

**KEY WORDS:** scoliosis, respiratory physiotherapy, FVC, FEV1

## Uvod

Skolioza (*grč. skolios*) je trodimenzionalna deformacija kralješnice koja dovodi do postranične deformacije u frontalnoj, izravnavanja torakalne kifoze i povećanja lumbalne lordoze u sagitalnoj te torzijom i rotacijom kralješnice u transverzalnoj ravnini. Prevalencija skolioza, ovisno o autorima, varira od 0,3 - 15,3% (1). Pojam skolioza seže do 5. stoljeća p.n.e. kada taj izraz počinje koristiti Aristotel što se navodi u većini literature koja proučava skolioze. Vasiliadis i sur. (2009.) navode da je Aristotel u svoje vrijeme naziv skolioza rabio za sve bolesti i ozljede kralješnice dok je tek Galenov pojam skolioza označavao suvremenu terminologiju (2). Idiopatska skolioza (IS) se može razviti u bilo kojem trenutku tijekom djetinjstva i adolescencije iako je najčešće u razdobljima rasta, u dobi između 6 i 24 mjeseci, 5 i 8 godina, te 11 i 14 godina. Obzirom na vrijeme nastanka idiopatske skolioze se dijele na infantilne, juvenilne, adolescentne i adultne (3). Ako se IS javi u dobi od 10 godina do kraja puberteta i veća je od 10° po Cobbu onda se govori o adolescentnoj idiopatskoj skoliozi (AIS) koja je ujedno i najčešća skolioza. Čini 70% svih skolioza (4). Skolioze mogu dovesti do promjena na cijelom prsnom košu što uzrokuje pritisak na intratorakalne organe te promjene na plućima. Također može doći do smanjenja volumena pluća i mobilnosti rebra te do poremećaja frekvencije disanja kako u mirovanju tako i pri bilo kojoj aktivnosti. Funkcija pluća je najranije i u najvećoj mjeri oštećena u predjelu baze plućnih krila. Ne postoji bitna razlika u oštećenju plućne funkcije na konveksnoj ili konkavnoj strani krivine. Spirometrija je neinvazivna pretraga kojom se mjeri plućna funkcija, dobiva uvid u plućni kapacitet i protoke kroz dišne puteve, te se procjenjuje stupanj slabosti respiratornih mišića. Dobiveni rezultati uspoređuju se s referentnim vrijednostima prema spolu i dobi, tjelesnoj visini i težini, te rasnoj pripadnosti.

Procjena promjena na dišnom sustavu kod AIS se vrši pomoću dinamičkih plućnih volumena. Navedeni volumeni su vezani na brzinu protoka zraka te nam određuju prohodnost dišnih puteva. Dinamičke plućne volumene čine forsirani ekspiracijski volumen koji predstavlja volumen zraka izbačen maksimalnim ekspirijem (FEV). Ako se mjeri u prvoj sekundi označava se sa FEV1. Tiffeneau indeks predstavlja odnos FEV1 prema FVC x 100 (FEV1%FVC). Krivulja protok (volumen) označava istodobno mjerenje protoka i volumena zraka (5).

Prema smjernicama Američkog torakalnog društva ako je FVC > 80% od očekivane vrijednosti radi se o normalnom

nalazu, kada je FVC ≤80%, ali > 65% radi se o blagom oštećenju. Kod FVC ≤65% ali >50% radi se o umjerenom oštećenju, a kada je FVC ≤50% to se onda označava kao teško oštećenje kardiopulmonalnog sustava (6).

Kod izvođenja FVC testa spirometrijski se mjere plućni volumeni u jedinici vremena. Kod izvođenja metode FVC-a ispitanik mora prije samog snimanja testa mirno disati kroz usnik i senzorni provodnik protoka zraka. Nakon nekoliko faza mirnog disanja ispitanik treba što jače udahnuti te isto tako što snažnije i do kraja izdahnuti. Ispitanik test ponavlja kroz tri serije, diše kroz provodnik koji se nalazi u vodoravnom položaju. Kod ove metode posebno treba paziti na moguće greške koje se pojavljuju pri izvođenju testa. Posebna pažnja treba se posvetiti izgledu spirograma – krivulji koja treba biti kontinuirana i glatka. Razmak krivulja triju obavljenih testova mora biti u granicama unutar 0.15L. Kod FEV1 se mjeri isti forsirani protok u prvoj sekundi.

Na promjene koju nastaju razvojem skolioze pokušava se djelovati fizioterapijom. Njena primjena je usmjerena na povećanje mobilnosti prsnog koša, jačanje dišne muskulature i povećanje opskrbe plućnog tkiva kisikom. Respiratornom fizioterapijom pokušavaju se poboljšati smanjene plućne parametri i pomoći pri odstranjivanju sekreta iz dišnih puteva. Najveću ulogu u procesu disanja ima dijafragma. Njenim podizanjem i spuštanjem se smanjuje ili povećava pritisak u prsištu i time zrak izlazi ili ulazi u pluća. Pri mirnom disanju dijafragma se pomiče do 1.5 cm, a pri forsiranom disanju 7-10 cm. Osim u procesu disanja dijafragma je važna i za posturalnu kontrolu (7).

Cilj ovoga retrospektivnog istraživanja je bio utvrditi postoji li razlika u spirometrijskim vrijednostima (FVC i FEV1) prije i nakon provedene fizioterapije. Hipoteza rada je da respiratorna fizioterapija utječe na oporavak spirometrijskih vrijednosti (FVC, FEV1) kod AIS.

## Materijali i metode

Istraživanje je obuhvatilo 30 pacijenata (26 djevojčice i 4 dječaka u dobi 13-18 godina) s dijagnozom AIS. Fizioterapija se provodila pet puta tjedno u trajanju prosječno 29 dana. Radnim danima se provodila pod nadzorom fizioterapeuta 40-45 minuta. Neradnim danima i u popodnevrim satima pacijenti su samostalno, u više navrata, provodili naučene respiratorne vježbe.

U ovom istraživanju promatrane su dvije varijable, kao pokazatelj stanja organizma, forsirani vitalni kapacitet (FVC) i forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi forsiranog izdisaja (FEV1)

Spirometrijska testiranja su rađena u Plućnom laboratoriju KB Dubrava na aparatu Masterscop Pneumo Erich Jaeger (slika 1). Testiranja su rađena u sjedećem položaju sa štipaljkom na nosu. Kod obrade podataka učinkovitosti fizikalne terapije na spirometrijske vrijednosti korišten je Studentov t-test za uparene skupine, jer se mjerila ista skupina prije i poslije fizikalne terapije. Kao razina značajnosti uzeta je alfa vrijednost od 5% ( $\alpha=0,05$  u tablicama).



**Slika 1.** Kabina za spirometriju KB Dubrava (osobna arhiva)

Ako je vjerojatnost ( $p$  u tablicama) dobivena  $t$ -distribucijom iz  $t$ -vrijednosti ( $t$ -vrijednost u tablicama), uz korištenje odgovarajućeg stupnja slobode veća ili jednaka alfa vrijednosti, prihvaća se hipoteza. U slučaju ako je vrijednost  $p$  manja od vrijednosti alfa, odbacuje se hipoteza, što znači da se skupine statistički značajno razlikuju. U tablicama su još navedeni prosjek, standardna devijacija, maksimalna i minimalna vrijednost za svaku skupinu. Statistička obrada napravljena je programskim paketom MedCalc.

## Rasprava

Kao što je vidljivo iz tablica 1. i 2., ispitanici dobro reaguju na fizioterapiju, te je njihov spirometrijski nalaz (FVC i FEV1) nakon provedene fizioterapije statistički značajno bolji od spirometrijskog nalaza iste skupine prije fizioterapije. Obzirom da je nakon provedene respiratorne fizioterapije došlo do poboljšanja FVC i FEV1 to potvrđuje hipotezu koja govori u prilog pozitivnih učinaka provođenja fizioterapije.

Smatra se da je smanjena vrijednost FVC simptom skolioze i može se javiti i kod blažih skolioza. Berkogofsky i

sur. prvi su objavili plućnu disfunkciju kod bolesnika sa strukturalnom skoliozom, a neki autori navode skoliozu od  $60^\circ$  kao granicu iznad koje je oštećenje plućne funkcije redovito (7), dok kod teških skolioza dolazi do smanjenja FVC i FEV1 (8). Po Pehrssonu i sur. (1992) zakrivljenost ispod  $100^\circ$  ne dovodi do kardio-pulmonalnih ograničenja koja bi imala utjecaj na skraćivanje života (9). Velik kardio-pulmonalni rizik imaju pacijenti sa vitalnim kapacitetom ispod 45% i sa skoliozom većom od  $110^\circ$ (10).

Na osnovu snimanja magnetnom rezonancom prsnog koša kod skolioza autori iz Hong Konga navode da je uzrok smanjena spirometrijskih parametara ograničeni (smanjeni) plućni volumen (11).

Fizioterapija je jedna od mogućnosti koja se koristi u liječenju AIS ali o njenoj učinkovitosti i načinu provođenja i dalje dolazi do nedoumica. U istraživanjima je veći broj autora zaključio da je bolja plućna funkcija rezultat tjelesne aktivnosti (12). Sportaši imaju kod mjerenja plućne funkcije iznadprosječne rezultate u odnosu na referentne vrijednosti prosječne populacije.

Charles Emery i sur. (1998) u desetodnevnoj studiji 79 odraslih osoba s bolestima dišnog sustava su dokazali da tjelesno vježbanje smanjuje anksioznost, poboljšava izdržljivost i fiziološko stanje organizma. U studiji „Djeca s astmom i tjelesno vježbanje–utjecaji programa vježbanja” koja je imala kao cilj da procijeni efekte tjelesnog vježbanja kod djece s respiratornim problemima (astmom), provedenoj na Utreht Univerzitetu (Nizozemska) 2000. godine ( $n=47$ ), od 8 do 13 godina starosti. Program vježbanja ne samo da je povećao tjelesnu kondiciju, već je doprinio i poboljšanju drugih zdravstvenih problema i usavršavanju u psiho–socijalnom pogledu (13,14). S obzirom da se zna da osobe sa skoliozom imaju poteškoće u samopouzdanju učinak vježbanja je kod njih višestruko koristan.

Sperandio i sur. (2014) su u svome istraživanju zaključili da su kod osoba sa skoliozom u odnosu na zdrave osobe

## Rezultati

### Rezultati utjecaja fizioterapije na spirometrijske vrijednosti FVC i FEV1

**Tablica 1.** FVC ispitanika prije i nakon fizioterapije

Skupina	Broj ispitanika	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Maksimalna vrijednost	Minimalna vrijednost	t=	p=
Ispitanici prije ft.	30	67,7	15,2	107,0	38,0	2,597	0,006
Ispitanici nakon ft.	30	77,3	13,5	105,5	55,0		

**Tablica 2.** FEV1 ispitanika prije i nakon fizioterapije

Skupina	Broj ispitanika	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Maksimalna vrijednost	Minimalna vrijednost	t=	p=
Ispitanici prije ft.	30	70,8	15,8	113,0	122,4	2,088	0,021
Ispitanici nakon ft.	30	79,6	16,9	122,4	40,9		

smanjene spirometrijske vrijednosti (FVC, FEV1), kao i snaga prsnih mišića (15). Bas i sur. (2011) u svome radu navode da nakon šestotjednog aerobnog treninga dolazi do poboljšanja dišnog sustava kod osoba sa skoliozom za 17% a u zdrave populacije za 10% (16), što odgovara rezultatima dobivenim u ovom radu. Komplikacije s disanjem su najčešća postoperativna komplikacija kod skolioza. FVC manji od 40% očekivanog značajno povećava rizik od smrtnosti nakon operacije skolioze (1).

## Zaključak

Ovim istraživanjem potkrepljuje se važnost i opravdanost provođenja fizioterapije kod pacijenata s smanjenim spirometrijskim vrijednostima (FVC i FEV1).

Time se otvara put znanstveno-utemeljenom (evidence-based) propisivanju fizioterapije za bolesnike koji imaju slabiju plućnu funkciju. Iako se po SOSORT smjernicama preporuča provođenje ambulantne ili stacionarne fizioterapije i u konzervativnom i u operativnom liječenju, zbog nepostojanja standardnih protokola u provođenju, ne postoje jasni dokazi o učinkovitosti iste. Buduća istraživanja bi trebala provesti na većem broju ispitanika, kako bi se fizioterapija, ako se dokaže učinkovitost i poboljšanje spirometrijskih vrijednosti, uvrstila u algoritme liječenja kako AIS tako i kod ostalih bolesti prsnog koša.

## Literatura

1. Tsiligiannis T, Grivas T. Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2012, 7:7. Dostupno na: <http://www.scoliosis-journal.com/content/7/1/7>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
2. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*. 2009 25;4:6. Dostupno na: <http://www.scoliosisjournal.com/content/4/1/6>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
3. Pećina M, i sur. *Ortopedija*. Medicinska biblioteka. Zagreb 2000. Str. 155
4. Antičević D. Skolioze i adolescencija. *MEDICUS*. 2010; 19(1):51-60. Dostupno na: [http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=90508](http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=90508). Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
5. Pavlov N. Odnos otpora dišnih puteva i krivulje protok-volumen u djece s astmom, doktorska disertacija 2003. Dostupno na: [http://medlib.mef.hr/46/1/pavlov\\_n.pdf](http://medlib.mef.hr/46/1/pavlov_n.pdf). Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
6. Koller H, Zenner J, Gajic V, Meier O, Ferraris L, Hitzl W. The impact of halo-gravity traction on curve rigidity and pulmonary function in the treatment of severe and rigid scoliosis and kyphoscoliosis. *Eur Spine J*. 2012 ; 21(3): 514–529. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3296862/>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
7. Franić M. Meta-analiza uspješnosti prednjeg i stražnjeg operacijskog pristupa u trodimenzijskom ispravljanju idiopatske torakalne skolioze. Sveučilište u Zagrebu. 2009. Dostupno na: <http://medlib.mef.hr/1684/>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
8. Lao L, Weng X, Qiu G, Shen J. The role of preoperative pulmonary function tests in the surgical treatment of extremely severe scoliosis. *J Orthop Surg Res*. 2013; 5:8-32. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24007407>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
9. Pehrsson K, Larsson S, Oden A, Nachemson A. Long-term follow-up of patients with untreated scoliosis. A study of mortality, causes of death, and symptoms. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1992 ;17(9):1091-6. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1411763>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
10. Asher AM, Burton CD. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis J*. 2006; 1: 2; Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1475645>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2015.
11. Chu WCW, Li AM, Ng BKW, Chan DFY, Lam T, Lam WWM, et al. Dynamic magnetic resonance imaging in assessing lung volumes, chest wall, and diaphragm motions in adolescent idiopathic scoliosis versus normal controls. *Spine* 2006;31 (19) : 2243-2249. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16946662>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
12. Foretić N, Uljević O, Rogulj N, Marinović M. Plućna funkcija rukometaša različitih dobnih kategorija. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik* 2013; 28: 47-51. Dostupno na: [http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=156487](http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=156487). Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
13. Badnjarević N, Janjić D, Vasiljević M. Utjecaj vježbanja na bolesti dišnog sustava. stručni rad. Dostupno na: <http://www.hrks.hr/Fiep/52-57-Badnjarevic.pdf>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
14. Bungić M, Barić R. Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*. Vol.24 No.2 Prosinac 2009. Dostupno na: [http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=73771](http://hrcaak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=73771). Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
15. Sperandio EF, Alexandre AS, Yi LC, Poletto PR, Gotfryd AO, Vi-dotto MC, Dourado VZ. Functional aerobic exercise capacity limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine J*. 2014 ; S1529-9430. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24486477>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.
16. Bas P, Romagnoli M, Gomez-Cabrera MC, Bas JL, Aura JV, Franco N, Bas T. Beneficial effects of aerobic training in adolescent patients with moderate idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2011;20 (3):415-9. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21779857>. Zadnje pristupljeno: 16.07.2016.



**Aminomed**  
ZAGREB d.o.o.

chattanooga® **Compex®** INDIBA® *activ*

**POWER**  
breathe

**ZAMST**  
PRECISION ENGINEERED SUPPORT

**REHABMEDIC®**

**B-CURE®**  
LASER

## POTPUNA OPREMA ZA FIZIOTERAPIJU



The  
difference  
is  
**Indiba®**

- **MIŠIĆNI i TENS ELEKTROSTIMULATORI**
- **RESPIRATORNI APARATI i pomagala**
- **Dinamični STEZNICI i ORTOZE**
- **ULTRAZVUK, UDARNI VAL, LASER**
- **INDIBA RF TERAPIJA S AKTIVNIM STANICAMA**
- **TERAPEUTSKI STOLOVI**
- **Kinezi i druge TRAKE, BANDAŽE**
- **KRIO SPREJEVI i VREĆE, MEDICAL TORBE**



# medox

generalni zastupnik za vodeće svjetske tehnologije

G. Krkleca 29, Zagreb;

01 3816 999, 098 573 822, medoxhr@gmail.com

# KORELACIJA IZMEĐU NEURORAZVOJNIH POREMEĆAJA I LOŠE POSTURE KOD DJECE U DOBI OD 10 DO 13 GODINA

ANDELKA KNEZOVIĆ SVETEC, mag.physioth.,

Privatna praksa fizikalne terapije Anđelka Knezović Svetec, Dugo Selo

## Sažetak

**UVOD:** Prema dijagnostičkim kriterijima DSM V (engl. *Diagnosics and Statistical Manual of Mental Disorders*) disleksija i disgrafija ubrajaju se u Skupinu neurorazvojnih poremećaja. Na pojavu teškoća u čitanju i pisanju utječu razni organski, psihički i socijalni čimbenici, te usporeno sazrijevanje djeteta. Ovisno o stupnju poremećaja djeca više vremena provode sjedeći i usvajajući vještine čitanja i pisanja što posljedično dovodi do razvoja lošije posture.

**CILJ ISTRAŽIVANJA** je dokazati da djeca s neurorazvojnim poremećajem imaju lošiju posturu od „zdrave“ djece.

**MATERIJALI I METODE:** Slučajnim odabirom u istraživanju je sudjelovalo 44. djece u dobi od 10-13 godina. U istraživanju je sudjelovalo 22 djece s neurorazvojnim poremećajem i 22 „zdrave“ djece. Istraživanje je provedeno u Udruzi „ADHD i ja“ (mjerena djeca s neurorazvojnim poremećajem) i Osnovnoj školi Josip Zorić u Dugom Selu. Metode korištene u istraživanju su: anamnestički upitnik, visak, pregled u anteriornom, posteriornom i bočnom položaju, test pretklona.

**REZULTATI:** Od ukupno 22 djece s neurorazvojnim poremećajem, loša postura potvrđena je kod 6 dječaka i samo 2 djevojčice, dok je u Osnovnoj školi od 22 djece lošu posturu imalo 4 dječaka i 3 djevojčice. Značajna razlika u lošoj posturi u ovom istraživanju vezana je za spol djeteta, ali nema razlike u pojavnosti skolize kod ove dvije kategorije djece.

**RASPRAVA:** Pretpostavka da postoji korelacija između loše posture djece s neurorazvojnim poremećajem je potvrđena ovisno o spolu ali ne i u ukupnoj pojavnosti u odnosu na djecu bez neurorazvojnog poremećaja.

**ZAKLJUČAK:** Djeca s neurorazvojnim poremećaju imaju jednaku mogućnost razvoja loše posture u odnosu na djecu bez poremećaja.

**KLJUČNE RIJEČI:** neurorazvojni poremećaj, disleksija, disgrafija, loša postura

## THE CORRELATION BETWEEN NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS AND POOR POSTURE IN CHILDREN AGED 10 TO 13 YEARS

### Abstract

**INTRODUCTION:** According to the diagnostic criteria of the DSM (eng. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) dyslexia and dysgraphia are among the group of neurodevelopmental disorders. The occurrence of difficulties in reading and writing is influenced by various organic, psychological and social factors, and slow maturation of the child. Depending on the degree of disorder children spend more time sitting and acquiring reading and writing skills which consequently leads to the development of poorer posture. The main aim is to prove that children with neurodevelopmental disorders have a poorer posture of “healthy” children.

**MATERIALS METHODS:** Randomly in the study included 44 children aged 10-13 years. The study included 22 children with neurodevelopmental disorders and 22 “healthy” children. The survey was conducted in the Association “ADHD and me” (measured children with neurodevelopmental disorders) and Primary School Joseph Zoric in Dugo Selo. Methods used in the study are: anamnestic questionnaire, sinker, a review in the anterior, posterior and lateral position, bend test.

**RESULTS:** Of the 22 children with neurodevelopmental disorders, bad posture was confirmed with 6 boys and 2 girls only, while in elementary school of 22 children bad posture had 4 boys and 3 girls. A significant difference in poor posture in this study is related to the sex of the child, but there is no difference in the incidence of skolize among the two groups of children. The assumption that there is a correlation between bad posture of children with neurodevelopmental disorder is confirmed depending on the sex but not in the overall incidence compared to children without neurodevelopmental disorders.

**CONCLUSION:** Children with neurodevelopmental disorder have an equal opportunity to develop bad posture

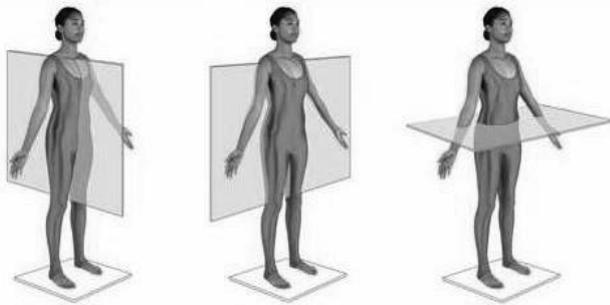
compared to children without the disorder.

**KEY WORDS:** neurodevelopmental disorder, dyslexia, dysgraphia, poor posture

## Uvod

Održavanje uspravnog položaja i ravnoteže ostvaruje se kompleksnim djelovanjem posturalnog refleksa koji spada u mehanizme održavanje uspravnog tjelesnog stava (1).

Obilježja pravilnog tjelesnog stava mogu se sagledati iz anteroposteriornog i sagitalnog stava odnosno ravnine. U sagitalnom pogledu treba biti prisutno potpuno poravnanje svih segmenata s gravitacijskom linijom. Gravitacijska linija mora prolaziti kroz određene točke na tijelu. Gravitacijska linija mora prolaziti kroz sredinu lubanje, sredinu ramena, kuka, koljena, te nešto ispred lateralnog malleola (2).



**Slika 1.** Ravnine ljudskog tijela (<https://www.studyblue.com>)

Dobro držanje može se definirati kao stav koji omogućuje tijelu da funkcionira na najbolji način u odnosu na rad, zdravlje i izgled. Ono odaje dojam entuzijazma, inicijative i samopouzdanja. Za pravilno držanje postoje mnogi preduvjeti kao što su: snaga posturalnih mišića, savitljivost zglobova, i mišićna sposobnost održavanja pravilne pozicije anatomskih dijelova, kinestetičke i vizualne orijentacije koje omogućavaju ispravno poravnanje i dovoljnu ravnotežu za uspravljanje tijela te njegovu stabilizaciju preko uporišta. Patološka stanja često dovode do funkcionalnih i strukturalnih poremećaja držanja (3). Prilikom pravilnog držanja i pregleda posture bitno je da ispitanik zauzme pravilan tjelesni stav (ortostatski). Obilježja pravilnog tjelesnog stava mogu se sagledati iz anteroposteriornog stava te iz sagitalnog. Kako bismo govorili o pravilnom tjelesnom stavu, segmenti tijela moraju biti uravnoteženi. S prednje strane gledano ne smije biti asimetrija pojedinih segmenata tijela. Glava mora biti izravnata, ramena, papile, zdjelica, koljena i nožni zglobovi moraju biti u istoj ravnini. Posturalna kontrola omogućava poziciju tijela u prostoru sa ciljem orijentacije i stabilnosti protiv sile teže. Posturalna kontrola je automatska radnja, prirodna je ali se s vremenom unapređuje. Posturalna kontrola nam daje stabilnost u prostoru u svakom trenutku, jednako nam daje orijentaciju, sliku samog sebe i unutarnju reprezentaciju sebe. Posturalna kontrola dobiva informacije od vizualnog, vestibularnog i somatosenzornog sistema. (1). Nepravilno tjelesno držanje može biti uzrok različitih utjecaja okoline, psiholoških stanja, patoloških stanja, nepravilnosti u razvoju, smanjenja mišićne sposobnosti ili problema s ishranom. Ako je prisutan bilo koji od problema potreban

je duži period kako bi se tijelo dovelo u dobro uravnoteženo držanje (4).

Stefanović i sur. (1972) Braunovom skalom odredili su četiri tipa držanja:

- *Tjelesno držanje tipa A* - uspravno držanje glave, ramena su ravno postavljena, prsni koš je nešto istureniji od glave, trbuh je uvučen, lopatice su priljubljene uz leđa, fiziološke krivine (cervikalna i lumbalna) ne prelaze 3 do 5 cm od linije viska – vertikale;
- *Tjelesno držanje tipa B* - glava je lagano nagnuta, prsa su lako upale, donji dio trbuha je ponešto opušten, fiziološke krivine kralješnice ponešto su pojačane;
- *Tjelesno držanje tipa C* - glava je nagnuta prema grudnom košu, ramena su opuštena i nagnuta prema naprijed, prsa su upale, donji dio trbuha je ispupčen, lopatice su udaljene od grudnog koša (skapula alata), fiziološke krivine kralješnice jako su izražene;
- *Tjelesno držanje tipa D* - glava je lako zabačena unatrag, ramena su opuštena i povijena prema naprijed, trbuh je izrazito opušten, jako je izražena lordotična i kifotična komponenta (5).

Najveći broj školskih aktivnosti vezanih uz učenje uključuje govorenje, čitanje i pisanje. O tim elementarnim aktivnostima ovise školska postignuća i uspješnost učenika, a time i kvaliteta njegove prilagodbe. (6). Prema dijagnostičkim kriterijima DSM V (engl. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) disleksija i disgrafija ubrajaju se u skupinu neurorazvojnih poremećaja.

Disleksija, diskalkulija i disgrafija zajedno čine sindrom Specifičnog poremećaja učenja (7).

Naziv disleksija novijeg je datuma. Disleksija je specifična poteškoća u učenju a povezuje se s čitanjem i pisanjem. Disleksija ne predstavlja nikakvu bolest te je kao takvu ne treba niti liječiti. Disleksija je poteškoća čitanja koja obzirom na kronološku dob, obrazovanje i inteligenciju osobe, gdje je kvaliteta čitanja ispod očekivane razine. U osoba s poteškoćom čitanja, glasno čitanje okarakterizirano je iskrivljavanjem, ispuštanjem slova ili njihovom zamjenom. Glasno čitanje ili čitanje u sebi karakterizirani su sporošću i pogreškama pri razumijevanju. (8). Djeca s disleksijom imaju poteškoća sa zapamćivanjem riječi, osobito ako one nemaju smisao, već moraju pamtit nizove glasova koji svojim karakteristikama podsjećaju na riječ (tzv. pseudoriječi). Istraživanja su pokazala da je kod djece s disleksijom radno pamćenje nedostatno. Poremećaj čitanja očituje se u brzini, točnosti te razumijevanju pročitanoga. Djeca s disleksijom imaju poteškoća u kodiranju odnosno povezivanju slova (grafema) i njegove zvučne realizacije, tj. glasa (9). Pri čitanju slovkana te teško spajaju glasove u riječ. Čitaju sporo te čine specifične pogreške kao što su zamjene vizualno ili auditivno sličnih slova odnosno glasova (npr. *b* i *d* ili *k* i *g*), dodaju ili izostavljaju slova i slove te ih obrću (10).

Uzroci disleksije mogu bit: nasljedni čimbenici, traume, cerebralne disfunkcije, nedovoljno razvijena dominacija moždane hemisfere, periferna organska funkcionalna oštećenja, slabija konstitucija djeteta, opće smetnje u razvoju govora, smetnje u percepciji, teškoće percepcije položaja

u prostoru, nesposobnost zadržavanja slike riječi u pamćenju, nesposobnost koncentracije, smetnje u motorici, pedagoška zapuštenost djeteta.

(Bukač, Kako prepoznati disleksiju i disgrafiju kod djece?)

Simptome disleksijom mogu se prepoznati ako je dijete često zbunjuje, a ne zna se razlog? Dijete ima teškoće zapamtiti nekoliko instrukcija? Pravi li "čudne" pogreške u čitanju i pisanju? Ima problema kod prepisivanja s ploče? Ima teškoće ili radi matematiku na "čudan" način? Dijete ulaže veliku količinom truda koji ulaže u rad i slabim rezultatima rada? Nespretno u nekim područjima, a vrlo spretno u nekim drugim? Ponaša se često kao razredni "klaun", a vama se čini da nije stvarno veselo i sretno? Dijete koje uglavnom ne sluša? Roditeljima se čini li vam se da je lijeno i da mu nije stalo? Nije koncentrirano, da je lako otklonjive pažnje? Treba vidjeti ima li "dobre" i "loše" faze i dane? Dijete zbunjeno u prostoru i vremenu, posebno u određivanju lijevo – desno? Ako je dijete puno bolje u usmenom izražavanju (11)? Bucci i suradnici radili su a istraživanje na 60 djece koji su podijeljeni u dvije grupe- po 30. djece s disleksijom a u kontrolnoj grupi je bilo 30 djece bez disleksije. Sva djeca su bila podvrgnuta oftalmološkoj i optometrijskoj evaluaciji a testirni su pomoću video-okulografskim sistemom u kombinaciji s nestabilnom balansnom pločom. Djeca s disleksijom su pokazivala lošije rezultate na testovima od zdrave djece te je viđeno da djeca s disleksijom imaju deficit slabiji vizualni podražaja a samim time i posturalnu nestabilnost (12). Pozzo i suradnici (2006.) su uspoređivali posturalnu stabilnost kod 50 dječaka s razvojnom disleksijom i 42 dječaka bez disleksije u dobi od 11 godina kroz četiri različita zadatka te je potvrđen veliki utjecaj okulomotorne kontrole odnosno vizulane kontrole na posturalnu kontrolu (13). Kapoula sa suradnicima (2007.) su ispitivali posturalnu stabilost nad 13. djece s disleksijom u odnosu na 13. djece bez disleksije. Djeca bez disleksije su imali bolju posturalnu kontrolu od djece s disleksijom (14). Gouleme i suradnici (2015.) su radili su istraživanja nad 32 djece s disleksijom. U eksperimentalnoj skupini se nalazilo 16. djece koji su bili podvrgnuti lakšem posturalnom treningu dok dok kontrolna skupina nije imala nikakav posturalni trening. Rezultati su pokazali da djeca koja su bila podvrgnuta lakšem posturalnom treningu su kasnije imala bolju posturalnu kontrolu, senzornu i cerebrealnu integraciju zahvaljujući plastičnosti mozga (15).

Neki od simptoma su prisutni i kod zdrave djece ali simptomima kod djece s disleksijom su brojniji, učestaliji i duže traju. Da bi se dijagnosticirala disleksija potrebno je pratiti količinu i učestalost specifičnih i nespecifičnih pogrešaka. Bitno je znati da nespecifične poteškoće sa čitanjem mogu imati i zdrava djeca, kao što su: različite blokade i stanke popraćene sporošću, nejasna i površna artikulacija, poremećen ritam i slaba izražajnost čitanja, čitanje napamet te slabo razumijevanje pročitano.

Specifične teškoće u čitanju su teškoće povezane sa čitanjem i brojne su.: teškoće u povezivanju glasova i slogova u riječi, teškoće u povezivanja grafema s fonemom, zamjene riječi – pogađanje, zamjene slogova, ponavljanje dijelova riječi, dodavanje slova i slogova, teškoće u praćenju slovnog ili brojčanog niza, vraćanje na već pročitani riječi...

Djeca s disleksijom najčešće imaju i poremećaj pažnje te zbog toga često imaju poteškoću orijentacije prema sebi i u prostoru te imaju problem orijentacije u smjeru lijevo-desno.

Rukopis ove djece je često popraćen promjenama smjera slova – povremeno udesno pa zatim ulijevo, neka slova su veća, druga su manja i slično. Takva djeca mogu u prvim razredima dugo prikrivati svoje teškoće u čitanju i pisanju, tako da se prave teškoće primjećuju tek kasnije, u višim razredima osnovne škole, najčešće se to vidi u pisanju (16).

Disgrafija je jedna jasna nesposobnost djeteta da ovlada vještinom pisanja, a očituje se u različitim tipičnim pogreškama. Ove pogreške u pisanju nisu povezane sa nepoznavanjem pravopisa i trajno su prisutne kod osobe bez obzira na stupanj intelektualnog i govornog razvoja. Dijete može imati dobro razvijena osjetila sluha i vida te se redovito školovati pa da i dalje disgrafija bude jednako prisutna. Poteškoća u pisanju predstavlja znatno slabiju vještinu pisanja od one očekivane s obzirom na kronološku dob osobe.

Obično postoji kombinacija teškoća koje neka osoba ima u sastavljanju pisanog teksta, a očituje se u gramatičkim pogreškama ili pogreškama s interpunkcijama, slabom organizacijom poglavlja, višestrukim pravopisnim pogreškama, te izrazito lošim rukopisom. Da bi se ustanovilo postojanje i intenzitet poremećaja, potrebno je ispitati pisanje kroz zadatke u kojima se od djeteta traži da napiše tekst, napiše diktat i piše spontano. Često se disleksija i disgrafija pojavljuju kod djeteta istodobno. Obično se događa da se tijekom školovanja teškoće u čitanju smanjuju, pa i nestaju dok ozbiljne teškoće u pisanju ostaju mnogo duže. Postoje statistike koje pokazuju da su poteškoće čitanja učenika u osnovnoj školi dva do tri puta rjeđe nego poteškoće u pisanju (8). Disgrafija se također očituje specifičnim i nespecifičnim poremećajima.

**Cilj istraživanja** je dokazati da djeca s neurorazvojnim poremećajem imaju lošiju posturu od „zdrave“ djece.

## Materijali i metode

U istraživanju je sudjelovalo 44. djece u dobi od 10-13 godina. Slučajnim odabirom u istraživanju je sudjelovalo 22 djece s neurorazvojnim poremećajem i 22 „zdrave“ djece. Istraživanje je provedeno u veljači 2016. godine. Istraživanje je provedeno u Udruzi „ADHD i ja“ (mjerena djeca s neurorazvojnim poremećajem) i u Osnovnoj školi Josip Zorić u Dugom Selu. U Udruzi je randomizacijom je bilo obuhvaćeno 22. djece s poremećajem disleksije i disgrafija. U Osnovnoj školi Josipa Zorića je randomizacijom uključeno te 10. djece jednog petog razreda i 10. djece jednog šestog razreda i svi u dobi od 10-13 godina. Metode korištene u istraživanju su: anamnestički upitnik, visak, pregled u anteriornom, posteriornom i bočnom položaju, test pretklona. Faktori uključenosti u Udruzi ADHD i ja su djeca koja imaju i disleksiju i disgrafiju, sva djeca u dobi od 10 do 13 godina. Faktori isključenosti za iste jesu nepostojanje neki drugi fizički i psihički poremećaji.

Prije samog početka istraživanja roditelji u“ Udruzi ADHD

i ja“ su pozvani na predavanje o lošoj i dobroj posturi i deformacijama kralježnice te oni roditelji koji su željeli da njihovo dijete sudjeluje u istraživanju je potpisalo Suglasnost za sudjelovanje u istraživanju. U OŠ Josipa Zorića obavljen je razgovor s ravnateljicom škole te nakon toga su izabrani jedan peti i jedan šesti razred. Sazvan je roditeljski sastanak na kojem se izložilo sve o istraživanju i lošem držanju i deformacijama kralježnice kod djece. Roditelji koji su željeli da njihovo dijete sudjeluje u istraživanju su također potpisalo pisanu Suglasnost o sudjelovanju u istraživanju. U istraživanje je bilo uključeno 10. djece jednog petog razreda i 10. jednog šestog razreda. Faktori isključivanje kod školske „zdrave“ djece je bio da djeca nemaju nikakav psihički niti fizički poremećaj niti poremećaj učenja i pisanja.

Za potrebe istraživanje djeca su bila obučena u gaće ili gaćice i grudnjaka a pri pregledu su bili nazočni i roditelji djece koja su sudjelovala u istraživanju. Istraživanje u školi je provedeno u suradnji s profesorom tjelesne kulture i u njegovom kabinetu gdje se u potpunosti osigurala intima svakom djetetu. A pregled djece u Udruzi „ADHD i ja“ proveden u logopedskom kabinetu. Pri pregledu koristio se visak, anamnestički upitnik, test pretklona a djeca pri pregledu su zauzimali anteriorni, posteriori i bočni položaj. Pri anteriornom i posteriorom pregledu dijete je zauzelo opuštenu stav sa dlanovima okrenutim prema tijelu i blago razmaknutim stopalima. Visak na špagi je bio spušten po sredini tijela s tim da je sam visak sezao 20 cm od podloge. Pri bočnom pregledu visak na špagi se stavljao visiti iznad glave ispitanika i spuštao se po sredini uške ramena pa vertikalno na podlogu. Gledalo se odstupanje od norme posture. Odnosno pri pregledu mjerila se asimetrija ramena, mamilu, baze rebra, lopatica, Lorenzovi kutovi, visina crista iliaca, simetrija patela i stopala. Na kraju pregleda od djeteta se tražilo na napravi bending test (test pretklona) kako bi se dodatno isključila mogućnost postojanja strukturalne skolioze.

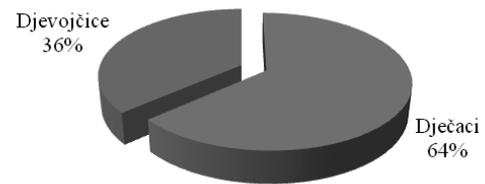
## Rezultati

U Udruzi „ADHD i ja“ ukupan broj djece (N=22) u dobi od 10 do 13 godina 64% je bilo dječaka i 36% djevojčica. Od njih 27 % dječaka je imalo lošu posturu i samo 9 % djevojčica. Djece Osnovne škole Josipa Zorića (N=22) koja su sudjelovala u istraživanju od 31% djece je imalo lošu posturu odnosno 18% dječak (N=4) i 14% djevojčica (N=3). Od ukupnog broja dječaka N=27 koji su sudjelovali u istraživanju njih 37% ima lošu posturu a 29,4% djevojčice (N=17). Vidljivo je da u ukupnom broju djece s lošom posturom nema značajne razlike između djece s neurorazvojnim poremećajem i „zdrave“ djece.

**Tablica 1.** Raspodjela ispitanika prema spolu u Udruzi „ADHD i ja“

Udruga ADHD	Frekvencija	Postotak (%)
Dječaci	14	64%
Djevojčice	8	36%
Ukupno	22	100%

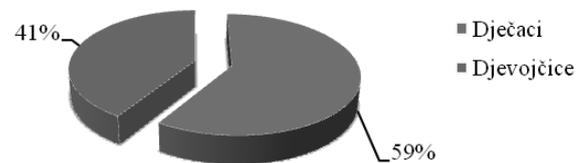
**Grafikon 1.** Prikaz ispitanika prema spolu- Udruga "ADHD i ja"



**Tablica 2.** Prikaz ispitanika prema spolu OŠ J. Zorića

Ispitanici	Frekvencija	Postotak (%)
Dječaci	13	59%
Djevojčice	9	41%
Ukupno	22	100%

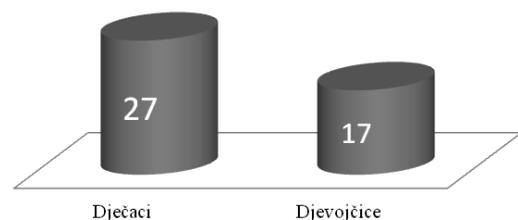
**Grafikon 2.** Raspodjela ispitanika prema spolu u OŠ J.Z.



**Tablica 3.** Ukupna raspodjela ispitanika prema spolu u Udruzi i OŠ J.Zorića

	Udruga ADHD	OŠ Josipa-Zorića	Ukupno	Postotak (%)
Dječaci	14	13	27	61%
Djevojčice	8	9	17	39%
Ukupno	22	22	44	100%

**Grafikon 4.** Ukupna raspodjela ispitanika prema spolu N=44



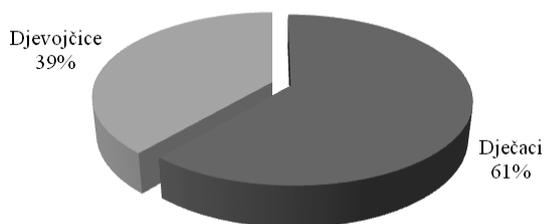
**Tablica 4.** Prikaz ispitanika s lošom posturom u Udruzi „ADHD i ja“

ADHD	Frekvencija	Postotak
Dječaci	6	75%
Djevojčice	2	25%
Ukupno	8	100%

**Tablica 5.** Prikaz ispitanika s lošom posturom u OŠ J.Z.

OŠ J.Z.	Frekvencija	Postotak
Dječaci	4	57%
Djevojčice	3	43%
Ukupno	7	100%

Grafikon 3. Ukupan broj djece s lošom posturom N=44



## Rasprava

Za procjenu tjelesnog držanja bitan je pravilan ortostatski stav tijela u kojem su svi segmenti u ravnoteži, bez asimetrija, sa potpunim poravnanjem segmenata tijela s gravitacijskom linijom koja prolazi kroz sredinu tijela do tla koji je korišten u ovom istraživanju procjenjujući posturu u anteriornom, posteriornom i bočnom stavu (1). Međutim radi relevantnosti podataka trebalo se koristiti dinamičke analize (kroz pokret) koristeći jedan od instrumenata vizualnog stimulusa i posturalne kontrole. Samo istraživanje je koncipirano prema pretpostavci da djeca s disleksijom i disgrafijom obzirom na poteškoće s učenjem, čitanjem i pisanjem provode dugo vremena u sjedenja položaju imaju lošiju posturu od „zdrave“ djece. Dosadašnja istraživanja su pokazala da je posturalna kontrola automatska radnja i da je urođena i daje nam orijentaciju „sliku o sebi“ unutar sebe i u prostoru. Za posturalnu kontrolu i posturu je važno da informacije iz okoline dobivamo vizualnim, vestibularnim i somato-senzornim sustavima te djeca s disleksijom i disgrafijom imaju problem usklađivanja vizualnih stimulusa s posturom (11-13). Posturalna kontrola je urođena i daje nam orijentacije u prostoru govori u prilog da djeca s disleksijom i disgrafijom imaju problema s posturalnom kontrolom i posturom (11-14).

Rezultati (Tablica 1. i 2.) pokazuju da su u dječaci bili zastupljeniji (61%) u istraživanju od djevojčica (39%) pa je vjerovatno i taj odnos već na početku išao u prilog dječaka te je mogao pretpostaviti da će u konačnici biti više dječaka s lošom posturom nego djevojčica. Disleksija je nasljedni poremećaj s problemima percepcije nastaje kao posljedica traume, nasljednih čimbenika, cerebralne disfunkcije, nedovoljno razvijena dominacija moždane hemisfere, periferna organska funkcionalna oštećenja, smetnje u percepciji, teškoće percepcije položaja u prostoru, nesposobnost zadržavanja slike riječi u pamćenju, nesposobnost koncentracije, smetnje u motorici ... U ovom istraživanju se nastojalo kroz hipotezu dokazati da djeca s neurorazvojnim poremećajem imaju lošiju posturu od „zdrave“ djece ali hipoteza nije potvrđena nego odbačena jer je u Udruzi 8. djece imalo lošu posturu a u Osnovnoj školi 7. djece. Obzirom daje dokazana da je za razvoj posturalne kontrole vrlo važan vizualni stimulus ograničenja istraživanja je u manjkavosti validiranja i povodjenja određenih radnji ili mjernih instrumenata koji bi kroz vizualno praćenje mogao dokazati manjkavost dobre posture ili posturalne kontrole kod djece s neurorazvojnim poremećaja.

## Zaključak

Istraživanje je provedeno nad 22. djece s neurorazvojnim poremećajem disleksije i disgrafije u Udruzi „ADHD i ja“ i u 22. „zdrave“ djece u Osnovnoj školi Josipa Zorića u Dugom u dobi od 10 do 13 godina.

Hipoteza o tome da djeca s neurorazvojnim poremećaje imaju lošiju posturu od „zdrave“ djece je odbačena. U istraživanju je sudjelovalo više dječaka nego djevojčica i pokazalo se da su dječaci u Udruzi „ADHD i ja“ imali lošiju posturu od djevojčica a u odnosu prema djeci u Osnovnoj školi razlika u posturi djece s neurorazvojnim poremećajem i „zdrave djece“ nije postojala značajna razlika. Radi dobivanja pouzdanijih, točnijih rezultata potrebno je uključiti određene mjerne instrumente u pokretu (balansnu ploču) kako bi kroz vizualnu i posturalnu kontrolu bilo vidljivije odstupanje od dobre posture. Obzirom da sve više djece u školama ima poremećaj disleksije i disgrafije te na mali broj objavljenih radova o korelaciji između neurorazvojnih poremećaja i loše posture i „zdrave“ djece bilo bi poželjno napraviti opsežniju studiju o ovoj problematici uključujući veći broj ispitanika i validirane mjerne instrumente.

## Literatura

1. Paušić J. Konstrukcija i vrednovanje mjernih postupaka za procjenu tjelesnog držanja u dječaka dobi 10 do 13 godina. Doktorska disertacija. Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu. 2007; 15-17.
2. Welk G., Lindsey R., Corbin.C.B. Concepts of physical fitness. McGraw-Hill Companies, 2000.
3. Kosinac Z., (Pre)Teška školska torba u učenika razvojne dobi mogući je atribut negativnog utjecaja na paramorfne promjene kralježnice. Život i škola br.12. 2004.
4. Miller D.K., Allen T.E., Fitness: A life time commitment. Mineapolis: Burgess Publishing, 1982.
5. Stefanović, D., Finogenov N., Tasić N., Rašić M., Nikolić D., Jovanović S., Kolarić Đ., Ikonić L.J., Milutinović D. i Stanisavljević D. Učestalost telesnih deformacija i lošeg telesnog držanja školske dece na području SR Srbije. Zbornik radova I. kongresa liječnika školske medicine Hrvatske. Split-Trogir. 2007; 351-357.
6. Buljubašić-Kuzmanović V., Kelić M. Ocjenjivanje djece s teškoćama u čitanju i pisanju. Život i škola, br. 28. 2012; 45-62.
7. <https://www.dsm5.org/Pages/Default.aspx>. Preuzeto 15.7.2016.
8. Hrvatska udruga za disleksiju Bilten (Br. 1.). Zagreb: Hrvatska udruga za disleksiju, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet. 1998.
9. Jeffries S. i Everatt J. Working memory. Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. Dyslexia. 2004; 10(3):196-214.
10. Brunswick, N. Dyslexia. A Beginner's Guide. Oxford: Oneworld Publishers, 2009.
11. <http://www.hud.hr>. Preuzeto: 13.7.2016.
12. <http://hud.hr> 2015. Preuzeto 16.7.2016.
13. Bucci et al. The influence of oculomotor tasks on postural control in dyslexic children. Front Hum Neurosci. 2014; 8:981.
14. Pozzo T. et al. Statistic ostural control in children with developmental dxslexia. Neurosci.Lett 403. 2006: 211-215.
15. Kapoula Z. et al. Postural control in dyslexic and non-dyslexic children. J. Neural. 2007; 254(9):1174:83
16. Gouleme N.,et al. The effect of training postural control in dyslexic children. PLoS One. 2015, 10(7):10.
17. Iva Šimundža. Razmišljanja učitelja o njihovoj ulozi u radu s djecom s poteškoćama u usvajanju čitanja i pisanja. Diplomski rad. Split. 2015; 12-17.

# ISTRAŽIVANJA KAO TEMELJ ZDRAVSTVENOG TURIZMA

ANA BANIĆ, mag.physioth.

Studio Vita, studio za unapređenje zdravlja, Mali Lošinj, Hrvatska

## Sažetak

**UVOD:** Do razvitka moderne medicine priroda je bila jedini izvor elemenata za liječenje, održavanje zdravlja, njegovo unapređenje kao i oporavak nakon bolesti i rehabilitaciju. Niz istraživanja pokazuje kako danas destinacija i lijekovi nisu dovoljna kombinacija za izliječenje, nego je potrebno uvođenje i raznih rehabilitacijskih programa kao dio sustavnog pristupa ovoj problematici. Svaka destinacija mora imati usporedive parametre kako klimatske tako i rehabilitacijske jer bez mogućnosti komparacije rezultata nije moguće postaviti konkurentnost destinacije za zdravstveni turizam. Lošinjska povijest zdravstvenog turizma u domeni plućne rehabilitacije seže u daleku 1892. godinu. Djelovanje blage mediteranke klime, utjecaj aero soli kao i sama pozicija otoka uvijek su bili neosporan temelj zdravstvenog turizma ali u današnjem svijetu velike medijske eksponiranosti treba imati puno čvršće adute, a to su upravo znanstveni dokazi.

**CILJ RADA:** Prikazati provedena istraživanja na otoku Lošinj, usporediti ih sa istraživanjima konkurentnih destinacija, osvrnuti se na istraživanja koja su u tijeku kao i ona koja se nameću kao nužna.

**RAZRADA:** „Uspavana“ lošinjska plućna rehabilitacija revitalizira se upravo na znanstveno dokazivim temeljima. Provedenim istraživanjima i onima koja se planiraju provesti Lošinj već ima svoju poziciju konkurentnosti.

Istraživanjem provedenim na zdravoj populaciji uočena je statistički značajna razlika između početnog (po dolasku) i završnog (po odlasku) mjerenja plućnih funkcija (FVC i FEV1), čiji su parametri bili znatno poboljšani nakon boravka na otoku, što se može tumačiti kao pozitivan utjecaj prirodnih ljekovitih činitelja toga kraja. Parametri drugog istraživanja, koje se bavilo prevalencijom astme kod odraslih stanovnika otoka Lošinja, pokazuju da je udio astme u lošinjskom kraju relativno nizak, što je optimističan pokazatelj za zdravstveni turizam. Treće istraživanje je vezano za program lošinjske plućne rehabilitacije koji je izrađen na osnovu svjetskih znanstvenih smjernica od strane fizioterapeuta. Novije smjernice plućne rehabilitacije ukazuje na nužne promjene unutar iste.

**ZAKLJUČAK:** Znanost je dokazala da nije dovoljno voditi pacijenta kroz rehabilitaciju već ga potpuno u nju uključiti.

Iznjedrila je velika važnost aktivnog pokreta kod respiratornih bolesnika kao i potreba za većim brojem tehnika disanja. Fizioterapeut više nije samo izvršitelj propisane terapije već aktivan sudionik u izradi rehabilitacijskih programa i ravnopravan član istraživačkog tima.

**KLJUČNE RIJEČI:** Zdravstveni turizam, plućna rehabilitacija, astma, klimatoterapija, prevalencija astme.

## RESEARCH AS THE BASIS OF MEDICAL TOURISM

Studio Vita, Studio for health improvement, Mali Lošinj, Croatia

**INTRODUCTION:** Until the development of the modern medicine nature has been the only source of treatment elements, health maintenance, its improvement, as well as recovery after some illnesses and rehabilitation. Series of studies have shown that destination and drugs are not combination sufficient for health recovery, but the introduction of various rehabilitation programmes as a part of the systematic approach to this issue is necessary. Each destination is to have comparable parameters, the climate ones as well as rehabilitation parameters, because without the possibility of comparison competitiveness of destination for the medical tourism cannot be set. The history of Lošinj health tourism in the domain of the pulmonary rehabilitation goes back in 1892. The impact of mild mediterranean climate, aerosol as well as the position of the island itself have always been undeniable basis of the health tourism, but in the modern world of the big media exposure we need more confined data and these are scientific evidence.

**OBJECTIVE:** Present the research on the island of Lošinj, compare them to the research of the competitive destinations, refer to the research in progress, as well as to the ones which impose as necessary.

**ELABORATION:** The „sleepy“ Lošinj pulmonary rehabilitation is being revitalised on the scientifically proved basis. Through the previously performed studies and through those that are to be performed Lošinj already has its position of competitiveness. Studies conducted on the healthy population have noticed the statistically significant

difference between the initial (on the arrival) and the concluding (on the departure) pulmonary function parameters (FVC and FEV1), whose parameters improved after visiting the island, which can be interpreted as a positive effect of the natural healing factors of that region. Parameters of the second research which studied the prevalence of asthma of the adult population of the island of Lošinj indicate relatively low amount of asthma in the Lošinj area, which is an optimistic indicator for the health tourism. The third study is related to programme of the Lošinj pulmonary rehabilitation, which was based on international scientific trends of the physiotherapists. The contemporary trends of the pulmonary rehabilitation indicate the necessary changes.

**CONCLUSION:** Science has demonstrated that it is not sufficient that the patient is passively managed through rehabilitation but must be fully involved in it. Active movement as well as a large number of breathing techniques has become highly important. The physiotherapist is not a mere executor of the prescribed therapy, but an active participant of the rehabilitation programme development and an equal member of the research team.

**KEY WORDS:** Health tourism, pulmonary rehabilitation, asthma, climatotherapy, the prevalence of asthma

## Uvod

Ljudi žive i povezani su s prirodnim okruženjem i prirodnim ljekovitim činiteljima: klimom, sunčevim zračenjem, morem, termalnim vodama i ljekovitim blatima. Prirodni ljekoviti činitelji su dijelovi prirode i povoljno djeluju na zdravlje. Njihova svrha je očuvanje i poboljšanje zdravlja i kvalitete života, sprečavanje, liječenje, produženo liječenje, oporavak i rehabilitacija (1).

Hrvatska je bogat izvor mjestima sa klimatskim i morskim ljekovitim činiteljima, a obiluje nalazištima prirodnih ljekovitih činitelja koji su rezultat geoloških procesa, a tu spadaju termalne vode, peloidi, morski peloidi, nafalan i pjesak (2).

Kontinentalna hrvatska obiluje nalazištima termomineralnih voda i peloida, dok primorska i otočna hrvatska obiluje klimatskim, talasoterapijskim i drugim prirodnim ljekovitim činiteljima (3).

Otok Lošinj ima jedinstvenu sintezu prirodnih ljekovitih činitelja, ljekovitih aerosoli i stoljetne lječilišne tradicije. Još 1892. godine Lošinj je proglašen klimatskim lječilištem za osobe sa respiratornim tegobama i unatoč variranju u samoj ponudi lječilišnog turizma ljekovitost lošinjske klime je konstantna (4). Zdravstveni turizam kompleksan je turistički proizvod koji obuhvaća velik broj specijaliziranih sadržaja i usluga na putovanjima motiviranim potrebom za unapređenjem zdravlja i poboljšanjem kvalitete života (5).

## Cilj rada

Prikazati provedena istraživanja na otoku Lošinj, usporediti ih sa istraživanjima konkurentnih destinacija za zdravstveni turizam, osvrnuti se na istraživanja koja su u tijeku kao i ona koja se nameću kao nužna.

## Razrada

U današnjem vremenu industrijalizacije čisti zrak postaje luksuz ali ne i na otoku Lošinj jer je njegov idealne kakvoće, vlažnosti i temperature. Čistoću mu daju visoke zračne struje, vjetrovi kao i velika količina oborina. Kada se takva kvaliteta zraka pomiješa s česticama morske soli i raspršenim kapljicama eteričnih ulja ljekovitih biljaka kojih na otoku ima čak 250, postaje prirodni ljekoviti aerosol. Respiratorni sustav ima velike benefite od udisanja ovog mirisnog i čistog zraka jer se sa njime osvježavaju pluća i olakšava disanje. Ovaj spoj ljekovitih čimbenika na bronhalno stablo respiratornih bolesnika djeluje umirujuće tako što širi bronhe, olakšava iskašljavanje, smanjuje upalu, otapa bronhalnu sluz, olakšava iskašljavanje, čisti pluća i tako postiže efekt rehabilitacije bez upotrebe medikamenata (4).

Kada povezujemo turizam i zdravstvo nailazimo na tri prepoznata oblika zdravstvenog turizma i to *wellness*, *lječilišni* i *medicinski* turizam. *Wellness turizam* odvija se pretežito u hotelima i lječilištima. Podrazumijeva postizanje tjelesne i duhovne ravnoteže, pri čemu postoji razlika medicinskog od holističkog *wellnessa*. Medicinski *wellness* organizirano je provođenje zdravstveno-preventivnih i kurativnih programa u svrhu prevencije bolesti te očuvanja i unapređenja zdravlja uz multidisciplinarni tim koji nužno uključuje liječnika, ali i drugo stručno osoblje kao što su fizioterapeut, kineziolog, nutricionist i dr. Metode i postupci koje se provode dio su konvencionalne, komplementarne i tradicionalne medicine. Holistički *wellness* obuhvaća ostalu, vrlo šaroliku ne-medicinsku *wellness* ponudu. *Lječilišni turizam* se odvija u lječilištima i specijalnim bolnicama i podrazumijeva stručno i kontrolirano korištenje prirodnih ljekovitih činitelja i postupaka fizikalne terapije radi očuvanja i unapređenja zdravlja te poboljšanja vrsnoće života. *Medicinski turizam* se odvija se u medicinskim ordinacijama, klinikama/poliklinikama i specijalnim bolnicama i podrazumijeva putovanja u druga odredišta radi ostvarivanja zdravstvene zaštite (5).

Otok Lošinj kao destinacija, uz lječilišni turizam u lječilištu Veli Lošinj, ide u dobrom smjeru otvarajući Medicinski *Wellness* u korporaciji Lošinj Hotels & Villas koji zadovoljava sve zadane parametre. Upravo u suradnji ove dvije ustanove stoji ključ zdravstvenog turizma koji zadovoljava najviše i najzahtjevnije standarde.

Najveći izazov zdravstvenog turizma bio je pokrenuti pomalo „uspavanu“ Lošinjsku plućnu rehabilitaciju.

Revitalizirana Lošinjska plućna rehabilitacija svoje temelje postavlja na istraživanjima. Istraživanjem „Utjecaj klime i prirodnog aerosola otoka Lošinja na plućnu funkciju 2010.-2012.“ koje je provela Margan-Šulc cilj je bio ispitati imaju li lošinjska klima i prirodni aerosoli utjecaj na plućnu funkciju turista koji dolaze danas na otok, 130 godina nakon postavljenih temelja klimatološkog lječilišta, u posve drugim okolnostima (4). Istraživanje je analiziralo spirometrijske vrijednosti kod 93 zdrava turista pri dolasku na otok i odlasku. Raspon godina ispitanika je bio od 14 - 84 godine, a prosjek boravka na otoku jedanaest dana. Mjereno je jedanaest plućnih parametara prilikom

svakog spirometrijskog mjerenja. Također su bilježeni podaci o spolu, dobi, visini, težini, BMI te pušačkim navikama ispitanika. Obrada podataka pokazuje poboljšanje svih plućnih parametara, a statistički značajna razlika je uočena kod FVC i FEV1. Baš kod svih je utvrđeno povećanje respiratornog kapaciteta unatoč nepoduzimanju ikakvih terapijskih postupaka što se može tumačiti kao pozitivan utjecaj prirodnih ljekovitih činitelja otoka Lošinja (4). Upravo ovi neosporni rezultati pozitivnog učinka lošinjskog aerosola na disanje, predstavljeni na simpoziju pulmologa u Splitu 2012. godine, bili su ključ suradnje sa stručnom pulmološkom zajednicom. Podržali su napore da se na Lošinju provede program plućne rehabilitacije koji je plod rada interdisciplinarnog tima stručnjaka koji uključuje pulmologe, interniste, pedijatre, hotelijere, nutricioniste, turističke djelatnike, medicinske sestre i fizioterapeute.

Iz pitanja kakvi bi parametri prethodnog istraživanja bili uz dodatak vježbi disanja kako na zdravoj populaciji, tako i na respiratornim bolesnicima razvila se sustavna Lošinjska plućna rehabilitacija. Sustavan pristup u klimatski povoljnoj okolini uključuje edukaciju pacijenata o samoj bolesti, o načinu izvođenja vježbi, tehnikama disanja i relaksaciji kako bi ih koristio i izvan rehabilitacijskog tijeka. Ako uzmemo u obzir činjenicu da i sam boravak na otoku ima pozitivnu evoluciju kod pacijenata, pitanje je gdje je granica učinkovitosti čistog zraka i plućne rehabilitacije. Upravo zbog toga se planira provesti istraživanje u kojem bi sudjelovalo otočko stanovništvo sa blažim respiratornim tegobama kako jedni rezultati nebi poništavali druge.

Program „Lošinjske plućne rehabilitacije“ leži na smjernicama Američkog društva plućne rehabilitacije (AAPR) koje navodi da vježbe pilatesa i yoge dokazano povećavaju fleksibilnost respiratorne muskulature i povećavaju respiratorni kapacitet (6). Kako je u timu fizioterapeut koji posjeduje licencu instruktora pilatesa i međunarodnog učitelja yoge nije bilo teško integrirati cijeli spektar znanja i iskustva u ovaj rehabilitacijski program. Pilates program se temelji na svijest o tijelu, posturi, pravilnom disanju kao i konstantnoj kombinaciji daha i pokreta. To su vježbe istezanja, fleksibilnosti i balansa (7). Yogu je zbog svog izrazito povoljnog utjecaja na zdravstveno stanje, već odavno službeno potvrdila Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) kao priznati zdravstveno-terapijski sustav (8).

Pretragom baza podataka potvrđuje se cijeli spektar istraživanja koji potvrđuju pozitivno djelovanje pilatesa i yoge kod respiratornih bolesnika ali se primjećuje da nedostaje interdisciplinarnih znanstvenih istraživanja koja objedinjuju standardnu medicinsku plućnu rehabilitaciju sa integracijom vježbi, tehnika disanja i relaksacija proizašlih iz pilatesa i yoge.

U novije vrijeme provedeno je i istraživanje o „Prevalenciji astme kod odraslih stanovnika otoka Lošinja“ (9). Zadnjih desetljeća smatra se da su kronične bolesti respiratornog sustava bolesti modernog načina života. Za progresivan porast ovih bolesti od druge polovice 20. stoljeća nema jedinstvenog i opće prihvatljivog objašnjenja. Njihov porast uglavnom se objašnjava promjenom okoliša koji kod već genetski predisponiranih ljudi potiče bolest. No,

treba primijetiti da razlog većeg uočavanja ove problematike leži u povećanoj brizi za zdravlje, razvijenijoj dijagnostici i zdravstvenoj skrbi, ali i nekritičkom proglašavanju alergije i astme i onoga što objektivno nije. Epidemiološki pokazatelji u Hrvatskoj o prevalenciji alergija i astme kod odrasle populacije, ne postoje. Upravo je to bio jedan od motiva provedbe istraživanja kao i konkurentnost destinacije obzirom na dobivene rezultate.

Za istraživanje je korišten validirani EU upitnik o respiratornom zdravlju. Istraživanjem je obuhvaćeno 259 odraslih stanovnika otoka Lošinja, od toga 155 ženske i 104 muške osobe. Raspon godina ispitanika je od 18 – 86 godina, a prosjek 44,12 godina.

Potvrđni odgovori na pitanje koje se odnosi na uzimanje lijeka za astmu, ukazuju na potvrđenu dijagnozu astme od strane liječnika. Na njega je 14 ispitanika odgovorilo potvrdno što bi značilo da je prevalencija astme na lošinjskom području 5,4%. Iako je globalna prevalencija astme 4,5%, postoje velike razlike u pojavnosti astme. Naime, astma je češće pojavnosti u zapadnim zemljama nego li u zemljama u razvoju. Prevalencija se u zapadnim zemljama kreće oko 20% (prema procjenama ECRHS-a), dok se u zemljama Afrike i Azije ista kreće oko 4% (10). No, prevalencija astme raste i u zemljama u razvoju otkad raste proces urbanizacije i zapadnjački način života. Razlike su očite između urbanih i ruralnih područja. 5,4% prevalencije astme ukazuje kako je lošinjski kraj cijepljen od efekata urbanizacije. Je li tome razlog određen drugi zaštitni faktor – poput mediteranske klime ili je lošinjski način života specifičan teško je reći te su za utvrđivanje istog potrebna daljnja istraživanja. Takav nalaz bi olakšao organizaciju lječilišta i nudio čvrste temelje prilikom pozicioniranja zdravstvenog turizma u određene hrvatske regije.

## Zaključak

U današnjem načinu života ne možemo reći da su plućni bolesnici samo oni koji imaju dijagnozu poput astme, KOPB, cisticne fibroze i dr. Osobe koje žive u gradovima sa visokim stupnjem zagađenosti, osobe koje rade u industriji sa velikim stupnjem zagađenja, koje su u radnom okruženju izložene iritirajućim parama kao i osobe koje rade u „bolesnoj zgradi“ također mogu imati respiratorne tegobe koje im i te kako ometaju svakodnevni funkcionalni život. Zbog učestalih tegoba kašljanja, zaduhe, plitkog daha ne rijetko takve osobe zatraže liječničku pomoć nakon čije intervencije spadaju u pacijente za potencijalnu plućnu rehabilitaciju, ali nikako kliničku, jer je ona orijentirana na akutno dijagnostičko liječenje. Tada se otvara cijeli niz mogućnosti kako pomoći pacijentima u van bolničkim uvjetima.

Otok Lošinj zaista je oaza zdravstvenog turizma jer sadržava niz benefita za pacijente. Fizioterapeutima pruža cijeli spektar mogućnosti kako u radu sa pacijentima, tako u izradi programa temeljenih na znanstvenih dokazima ali i na stvaranju vlastitih.

## Literatura

1. Ivanišević G, ur. Zdravstveni turizam u Hrvatskoj. Zbornik radova posvećen dr. Nadi Pleško (1932.-2001.) istaknutoj hrvatskoj biometeorologinji i članici Odbora za zdravstveni turizam i prirodne ljekovite činitelje Akademije medicinskih znanosti Hrvatske. Knjiga izlaganja na znanstvenom skupu. (II. Lošinjska škola prirodnih ljekovitih činitelja). Veli Lošinj, 7.-9. rujna 2001. Zagreb: Akademija medicinskih znanosti Hrvatske. 2001:1-372.
2. Ivanišević G, ur. Talasoterapija, kineziterapija i aromaterapija u Hrvatskoj. Knjiga izlaganja na znanstvenom skupu. (XIV. Lošinjska škola prirodnih ljekovitih činitelja). Veli Lošinj, 6.-7. rujna 2013. Zagreb: Hrvatski liječnički zbor. 2013:1-131.
3. E. Kušen. Zdravstveni turizam, 2006, Hrvatski turizam, plavo-bijelo-zeleno, str 220.
4. Ljekoviti otok Lošinj. Dostupno na URL: [http://www.losinj-hotels.com/files/brochure/LJEKOVITI\\_OTOK\\_LOSINJ\\_hr.pdf](http://www.losinj-hotels.com/files/brochure/LJEKOVITI_OTOK_LOSINJ_hr.pdf)
5. NP-Akcijski plan razvoja zdrav. turiz., Zagreb, prosinac. 2014.
6. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest 2007; 131: 4S-42S.
7. Wells C, Kolt GB, Bialocerkovski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. Complement Ther Med. 2012;20(4):253-62.
8. Miklec Jadranko: Yoga za zdravlje i ljepotu duha i tijela, Zagreb. 2005. 26 str.
9. Banić A. (2015) Prevalencija astme kod odraslih stanovnika otoka Lošinja. Diplomski rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija.
10. I. Ivković-Jureković. Astma – epidemiologija, čimbenici rizika i patofiziologija. Paediatr Croat 2006; 50

---

## „EFEKTI PRIMJENE FIZIOTERAPIJE KOD PACIJENATA S ANKILOZANTNIM SPONDILITISOM U INSTITUTU IGALO

### Sažetak

**UVOD:** U Institutu za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju “Dr Simo Milošević” u Igalu kroz 40 godina proveden je državni program Vlade Norveške. Program se provodio od travnja do sredine listopada. U ovom radu će se prikazati rezultati primjene fizioterapijskih vještina u održavanju i povećanju mobilnosti kralježnice kod bolesnika s ankiлоzantnim spondilitisom. U radu će se pokazati mobilnost kralježnice koristeći standardizirani mjerni postupak lateralne fleksije koji se u potpunosti primjenjuje od strane fizioterapeuta.

**MATERIJALI I METODE:** Dvadeset i pet (25) fizioterapeuta uključeno je u terapiju vježbom u drugoj fazi Instituta Igalu te su primjenom metode mjerenja centimetarom mjerena kretanja laterofleksije trupa u 57 bolesnika (32 muškaraca ili 56,1% i žene i 25 ili 43,9%), prije početka rehabilitacije i nakon primjene terapijskih postupaka. U prvoj skupini, od 25. travnja do 23. svibnja 2016. godine bilo je 21 ispitanika (13 muškaraca i 8 žena), dok je u drugoj skupini od 23. svibnja do 20. lipnja 2016. godine bilo je 36 sudionika (19 muškaraca i 17 žena). Prosječna dob prve skupine bila je 60,80 godina, dok je prosječna starost u drugoj skupini bila 53,36 godina. Prosječna dob u obje skupine bila je 58 godina.

**REZULTATI:** Nakon terapijskih postupaka prosječno povećanje mobilnosti lateralne fleksije kralježnice na desnoj strani iznosilo je 4,72 cm, dok je prosječno povećanje mobilnosti lateralne fleksije kralježnice na lijevoj strani iznosilo je 4,94 cm. Rezultati primjene T-testom za zavisni uzoraka pokazali su da je rehabilitacija dovela do značajnog poboljšanja mobilnosti lateralne fleksije ( $p = 0,006$  za desnu stranu,  $p = 0,002$  za lijevu stranu). Wilcoxonov test također pokazuje značajne promjene u mjerama pokretljivosti u lateralnoj fleksiji trupa nakon rehabilitacije u odnosu na mjere prije rehabilitacije: za desnu stranu  $Z = -2,791$ ,  $p = 0,005$ ; za lijevu stranu  $Z = -3,136$ ,  $p = 0,002$ .

**ZAKLJUČAK:** Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je za održavanje, a posebno za povećanu mobilnost kralježnice kod bolesnika s ankiлоzantni spondilitis, potrebno primijeniti različite tehnike i vještine fizioterapeuta. Dugogodišnja tradicija uspješnog liječenja raznih oblika reumatoidnog artritisa stavlja Institut Igalu u prepoznatljivi multidisciplinarni rehabilitacijski centar u Europi.

**KLJUČNE RIJEČI:** lateralna fleksija, ankiлоzantni spondilitis, fizioterapija

# EFFECTS OF PHYSIOTHERAPY IN PATIENTS WITH ANKYLOSING SPONDYLITIS AT THE IGALO INSTITUTE

KRSTO KOVACEVIC, ALEKSANDRA SAVIC

Institute for Physical Medicine, Rehabilitation and Rheumatology "Dr Simo Milosevic" JSC IGALO

## Abstract

**INTRODUCTION:** At the Institute for Physical Medicine, Rehabilitation and Rheumatology "Dr Simo Milosevic" in Igalo for 40 years the State program of the Government of Norway has been implemented. The program has been implemented from April to mid-October. In this paper we are going to show the results of the application of physiotherapy skills in maintaining and increasing the mobility of the spine in patients with ankylosing spondylitis. The paper will show the mobility of the trunk using the standardized measurement method of lateral flexion fully applied by the physiotherapist.

**MATERIALS AND METHODS:** Twenty-five (25) physiotherapists employed in exercise therapy in the second phase of the Institute Igalo have been applying the method of measuring centimeter tape movement lateral flexion of the trunk in 57 patients (32 men or 56.1% and women and 25 or 43.9%) before the start of rehabilitation and after application of therapeutic procedures. In the first group, from April 25 to May 23, 2016 there were 21 participants (13 men and 8 women), while in the second group from May 23, to June 20, 2016 there were 36 participants (19 men and 17 women). The average age of the first group was 60.80 years, while the average age of the second group was 53.36 years. The average age in both groups was 58 years.

**RESULTS:** After therapeutic procedures the average increase mobility lateral flexion of the trunk to the right amounted to 4.72 cm, while the average increase mobility lateral flexion of the trunk to the left amounted to 4.94 cm. The results of the application of the T-test for paired samples showed that rehabilitation led to a significant improvement in mobility in lateral angle ( $p = 0.006$  for the lateral right,  $p = 0.002$  for the lateral left). Wilcoxon signed rank test also showed a significant change in measures of mobility in lateral flexion of the trunk after rehabilitation in relation to the measures before rehabilitation: for the lateral right  $Z = -2.791$ ,  $p = 0.005$ ; for the lateral left  $Z = -3.136$ ,  $p = 0.002$ .

**CONCLUSION:** Results from this study indicate that for maintenance and especially for the increased mobility of

the spine in the area of the body in patients with ankylosing spondylitis, the successfully applied various techniques and skills by physiotherapists of the Institute Igalo are important. The long tradition of successful treatment of various forms of rheumatoid arthritis puts Institute Igalo in distinctive multi-disciplinary rehabilitation centers in Europe.

**KEY WORDS:** lateral flexion, ankylosing spondylitis, physiotherapy

## Introduction

At the Institute for Physical Medicine, Rehabilitation and Rheumatology "Dr. Simo Milosevic" in Igalo for 40 years the State program of the Government of Norway has been implemented. The program is implemented from April to mid-October. This paper show the results of the application of physiotherapy skills in maintaining and increasing the mobility of the spine in patients with ankylosing spondylitis. This paper show the mobility of the spine using the standardized measurement method of lateral flexion fully applied by the physiotherapist (1).

Ankylosing spondylitis is a chronic, inflammatory rheumatic disease, the signs of which were found during archaeological excavations in the ancient Egyptian mummy 5,000 years old. The first report on the pathological changes of the skeleton was revealed in 1691 by Bernard O'Connor, while a correct diagnosis was made possible only at the end of the 19th century, when the appropriate descriptions of the disease was given by the neurophysiologist Vladimir Behterev in Russia in 1893, Adolf Strimpel in Germany in 1897 and Pierre Marie in France in 1898. The disease after several years ends with the ossification of the connective structure and ankylosis of the joints, which significantly reduces the mobility and daily activities are difficult to perform (2).

The range of motion in joints affected by inflammatory process is reduced, the spine looks like a bamboo cane, walking, bending, position changes are more difficult to make, and some movements are almost impossible. Muscles lose their flexibility and elasticity. Rigid chest breathing occurs, changing the posture and the physiological curve of the spine is straightened.

An important aspect of treatment represents physiotherapy, which can reduce pain and stiffness and improve the general condition of the patient. Exercise therapy is especially recommended. It has been shown that regular exercise practice is most essential for the treatment of this disease. It should be tailored for each patient, the exercises should be made every day, once or twice a day for 15 to 20 minutes. Given the tendency of reduced mobility exercises will increase mobility of the onset of the disease and educate patients that exercise is an integral part of life. The goal of these exercises is to preserve the proper attitude, especially the pelvis, as well as stimulating the work of certain joints, particularly the shoulders and hips (3).

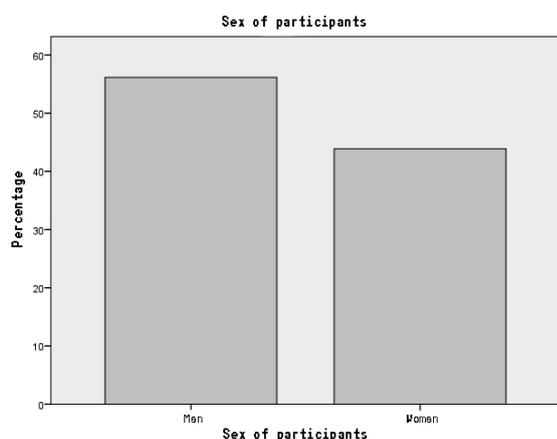
There are different interventions for the treatment of reduced mobility. The most commonly used exercises to increase mobility are stretching and mobilization of joints (4). Thermal procedures are used as an introduction to the practice (5). This paper will show the importance of flexibility, preservation of the range of motion and application of stretching exercises, the efficiency which is seen in treating these patients for many years at the Institute for Physical Medicine, Rehabilitation and Rheumatology "Dr Simo Milosevic" in Igalo.

## Materials and Methods

Twenty-five (25) physiotherapists employed in exercise therapy in the second phase of the Institute Igalo have applied a method of measuring centimeter tape movement lateral flexion of the trunk in 57 patients (32 men and 56.1% women and 25 or 43.9%) (Chart 1) before the beginning of rehabilitation and after the application of therapeutic procedures. In the first group, from April 25, to May 23, 2016 there were 21 participants (13 men and 8 women), while in the second group from May 23, to June 20, 2016 there were 36 participants (19 men and 17 women). The average age of the first group was 60.80 years, while the average age of the second group was 53.36 years old. The average age in both groups was 58 years.

**Chart 1 – Sex of participants**

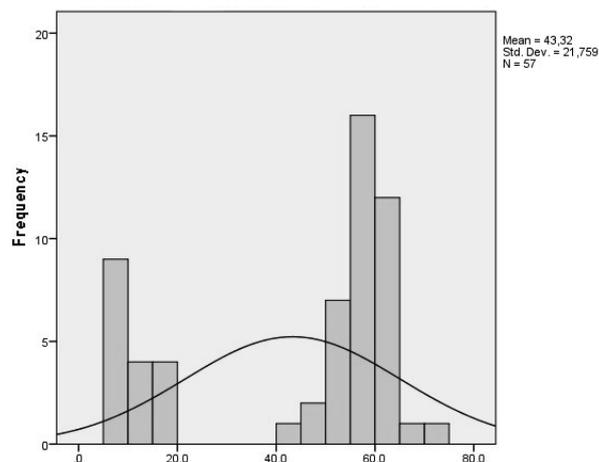
Age of participants - ranging from 27 to 79 years; the arithmetic mean of  $x = 56.11$ ,  $SD = 11.15$ ;



## Results

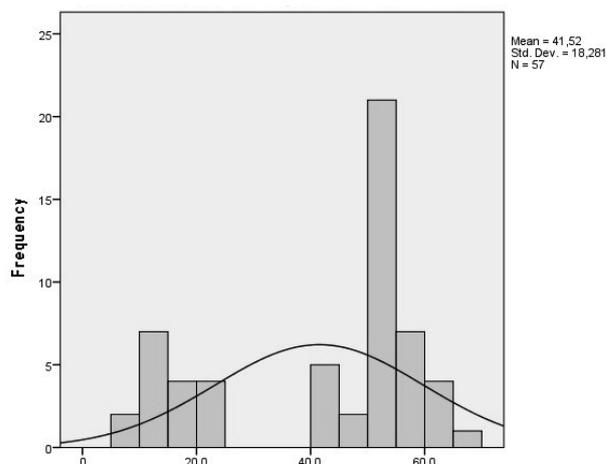
Lateral flexion to the right side on admission (before rehabilitation) measures the value ranged from 5.0 to 72.0 cm; the arithmetic mean of  $x = 43.32$ ,  $SD = 21.76$ ; Median 55.00. (Chart 2).

**Chart 2 – Lateral flexion to the right before rehabilitation**



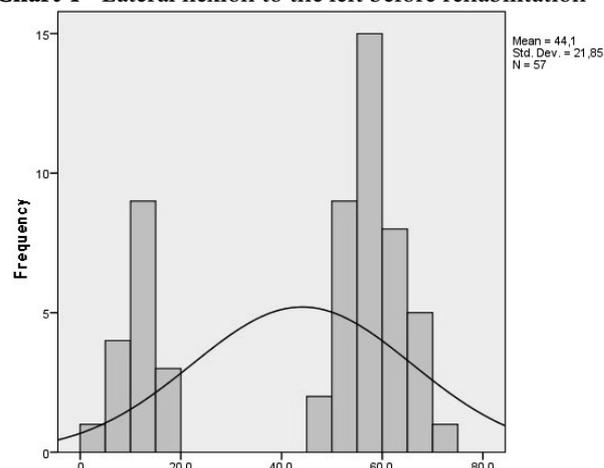
Lateral flexion to the right after rehabilitation: 6.0 to 65.0 cm; the arithmetic mean of  $x = 41.52$ ,  $SD = 18.28$ ; Median 51.00. (Chart 3)

**Chart 3 - Lateral flexion to the right after rehabilitation**



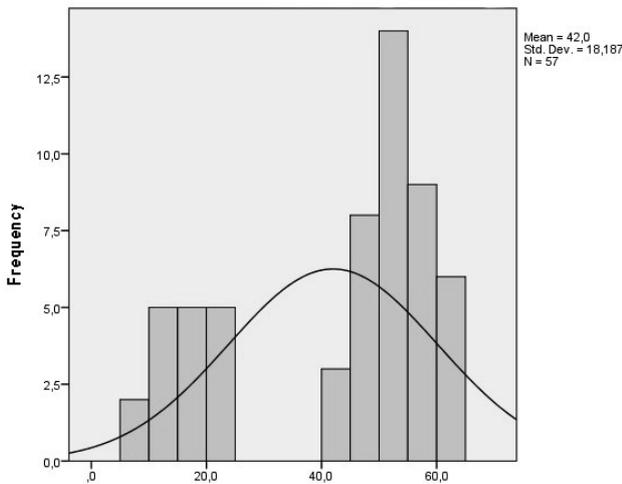
Lateral flexion to the left on admission (before rehabilitation) measures the value ranged from 4.0 to 70.0 cm; the arithmetic mean of  $x = 44.10$ ,  $SD = 21.85$ ; Median 55.00. (Chart 4)

**Chart 4 - Lateral flexion to the left before rehabilitation**



Lateral flexion to the left after rehabilitation: 8.0 to 63.0 cm; the arithmetic mean of  $x = 42.00$ ,  $SD = 18.19$ ; Median 50.00. (Chart 5)

**Chart 5** - Lateral flexion to the left after rehabilitation



Testing the normality of distribution measurement data

Shapiro-Wilk value for the measured value of the test (after rehabilitation) for all four variables is 0.000 (less than 0.05), which means that the data of all four variable deviate significantly from the normal distribution.

The significance of the difference of the measured values in lateral mobility of the trunk after rehabilitation in relation to the value of the rehabilitation T-test for paired samples (Paired samples t-test) (Table 1)

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower				Upper
Lateral flexion to the right before rehabilitation – Lateral flexion to the right after rehabilitation	1,7982	4,7225	,6255	,5452	3,0513	2,875	56	,006
Lateral flexion to the left before rehabilitation – Lateral flexion to the left after rehabilitation	2,0965	4,9375	,6540	,7864	3,4066	3,206	56	,002

Lateral flexion to the right increased by  $x = 1.80$ ,  $SD = 4.72$  ( $x = 43.32$ ,  $SD = 21.76$  to  $x = 41.52$ ,  $SD = 18.28$ ), lateral flexion to the left is increased by  $x = 2.10$ ,  $SD = 4.94$  ( $x = 44.10$ ,  $SD = 21.85$  to  $x = 42.00$ ,  $SD = 18.19$ ).

The results of the application of the T-test for paired samples showed that rehabilitation led to a significant

improvement in mobility in lateral angle ( $p = 0.006$  for the lateral right,  $p = 0.002$  for the lateral left).

The nonparametric test for the assessment of the significance of difference measurements after rehabilitation compared to the measurements before rehabilitation - Wilcoxon Signed Ranks Test

Wilcoxon signed rank test also showed a significant change in measures of mobility in lateral flexion of the trunk after rehabilitation in relation to the measures before rehabilitation: for the lateral right  $Z = -2.791$ ,  $p = 0.005$ ; for the lateral left  $Z = -3,136$ ,  $p = 0.002$ .

## Conclusion

Results from this study indicate that for maintenance and especially for increasing the mobility of the spine in the area of the body in patients with ankylosing spondylitis, the successfully applied various techniques and skills by physiotherapists are important. The long tradition of successful treatment of various forms of rheumatoid arthritis puts Institute Igalo in one of the most distinctive multi-disciplinary rehabilitation centers in Europe.

**ATTACHMENTS:** Measurements and various techniques and skills applied by physiotherapists.



**Figure 1** Measurement, starting position



**Figure 2** Measurement, second position



Figure 3 Exercise 1



Figure 4 Exercise 2



Figure 5 Exercise 3



Figure 6 Exercise 4



Figure 7 Exercise 5



Figure 8 Exercise 6



Figure 9 Exercise 7



Figure 10 Exercise 8



Figure 11 Individual kinesiotherapy



Figure 12 Individual kinesiotherapy



Figure 13 Morning programme



Figure 14 Morning programme



Figure 15 Breathing exercises



Figure 16 Breathing exercises



Figure 17 Individual hidrokinestiotherapy

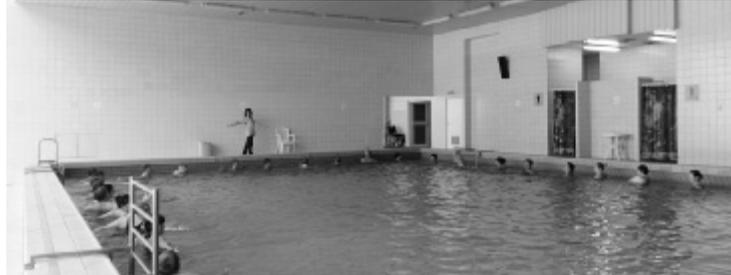


Figure 18 Group hidrokinestiotherapy



Figure 19 Group hidrokinestiotherapy



Figure 20 Group kinesiotherapy



Figure 21 Tai Chi



Figure 22 Yoga



Figure 23 Successful therapy / „You should be here” #igalospa

REFERENCES:

1. Donnelly S, Mejia A, Denton A, Doyle DV. Which measures of ankylosing spondylitis best determine outcome? *Br J Rheum* 1994; 33:27.7.
2. Durigl T, Vitulić V. *Reumatologija*, Ljubljana. Jugoslovenska medicinska naklada, 1982. 33-65.
3. Mihajlović V. *Fizikalna terapija*. Rijeka Crnojevića: Obodsko slovo, 2002.
4. David C, Lloyd J. *Rheumatological Physiotherapy*. London: Mosby 1999.
5. Altan L, Brugol U, Aslan M, Yurtkuran M. The effects of balneotherapy on patients with ankylosing spndylitis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 2006, 35-283-9. <http://comms.informahealthcare.com>

# LIJEČENJE I REHABILITACIJA DJECE S PERIFERNOM PAREZOM NERVUSA FACIJALISA – prikaz slučaja

KATA JURIĆ ABRAMOVIĆ, mag. physioth.<sup>1</sup>,  
ANDREA KRAJAČIĆ, dipl. physioth.<sup>2</sup>,  
MIRJANA BERKOVIĆ ŠUBIĆ, mag. physioth.<sup>3</sup>,  
BISERKA VUZEM, mag. physioth.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Klinika za dječje bolesti Zagreb

<sup>2</sup> Poliklinika SUVAG Zagreb

<sup>3</sup> Dom zdravlja Zagrebačke županije – ispostava Samobor

<sup>4</sup> Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice

## Sažetak

**UVOD:** Periferna pareza nervusa facijalisa je pareza mišića koje inervira VII. kranijalni živac, a očituje se poremećajem funkcije cijele polovice lica. Nervus facijalis je odgovoran za pokretanje i mimiku lica čime izražavamo naše misli, osjećaje i raspoloženja. Uzroci nastanka ove pareze su brojni, ali u većini slučajeva nije moguće otkriti njezin uzrok pa govorimo o Bellovoj parezi ili paralizi, nazvanoj prema škotskom kirurgu i anatomu Charlesu Bellu koji je prvi 1821. godine opisao parezu nervusa facijalisa. Cilj rada je prikazati rezultate medikamentozne i mimičke terapije kod djece s perifernom parezom nervusa facijalisa.

**RAZRADA:** Dječak u dobi od 3 godine i 7 mjeseci primljen je u hitnoj službi na bolničko liječenje zbog akutne pareze nervusa facijalisa. Dječak je bio pri svijesti, urednog kontakta, samostalno pokretan, uredne bulbomotorike, bez nistagmusa. Roditelji u anamnezi negiraju ugriz krpelja. U mirovanju vidljiva blaža asimetrija lica, a kod pokretanja mišića lica opaža se jaka asimetrija. Procjena težine pareze prema House Brackmannovoj ljestvici je V. stupanj. Dječak je na bolničkom liječenju bio 10 dana, u tom periodu provedena je medikamentozna terapija i rehabilitacija primjenom mimičke terapije. Rehabilitacijski program nastavljen je nakon otpusta bolesnika iz bolnice u trajanju od deset dana kada je došlo do potpunog oporavka periferne pareze nervusa facijalisa.

**ZAKLJUČAK:** Primjena medikamentozne i mimičke terapije ima pozitivan utjecaj na brzi oporavak periferne pareze nervusa facijalisa.

**KLJUČNE RIJEČI:** pareza nervusa facijalisa, medikamentozno liječenje, mimička terapija.

## TREATMENT AND REHABILITATION OF CHILDREN WITH PERIPHERAL FACIAL NERVE PARESIS – CASE REPORT

1 Children's Hospital Zagreb

2 Clinic SUVAG Zagreb

3 Health Centre Zagreb County - Samobor Offices

4 Special Hospital for Medical Rehabilitation Krapinske Toplice

## Abstract

**INTRODUCTION:** Peripheral facial nerve palsy is paresis of muscles that innervate VII cranial nerve, and is manifested dysfunction of the whole half of the face. Facial nerve is responsible for initiating and facial expressions by which we express our thoughts, feelings and moods. Causes of this paralysis are numerous, but in most cases it is not possible to discover its cause and we talk about Bell's paresis or paralysis, named after the Scottish surgeon and anatomist Charles Bell who first described it in 1821, paresis of facial nerve. The aim is to present the results of drug and mimic therapy in children with peripheral facial nerve palsy.

**DISCUSSION:** A boy aged 3 years and 7 months was admitted to the emergency room to hospital for acute facial nerve paralysis. The boy was conscious, proper contact, self-driven, without bulbar dysfunction, without nystagmus. Parents denied tick bite. There was a visible mild facial asymmetry in resting state, and a strong asymmetry

of facial muscles action during facial expressions. Estimate of the severity of the paresis according to House Brackmann scale was 5th. degree. The boy was hospitalized for 10 days, during this period a medical treatment and rehabilitation, consisting of mimic therapy, was conducted. The rehabilitation program was continued after discharge of patient from the hospital for a period of ten days when there was a full recovery of facial nerve paresis.

**CONCLUSION:** The use of drug therapy and mime therapy have a positive impact on the rapid recovery of peripheral facial nerve paresis.

**Key words:** facial nerve paresis, drug therapy, mime therapy.

## Uvod

Periferna pareza nervusa facijalisa je pareza mišića koje inervira VII. kranijalni živac, a očituje se poremećajem funkcije cijele polovice lica. Oštećenje funkcije nervusa facijalisa dovodi do promijenjenog izgleda lica bolesnika, što za posljedicu ima estetske, funkcionalne i ponekad psihičke poremećaje (1). U kliničkoj slici ove pareze dominira mišićna mlohavost zahvaćene strane lica zbog čega bolesnik ne može na toj strani naborati čelo, podići obrvu, potpuno zatvoriti oko, pomaknuti usni kut uz slabo izraženu nazolabijalnu brazdu. Procjena težine pareze nervusa facijalisa provodi se prema House Brackmannovoj (HB) skali koja ima 6 stupnjeva, pri čemu je stupanj jedan normalna funkcija, a stupanj šest potpuna paraliza živca (2,3,4). Funkcija mišića lica ocjenjuje se za vrijeme mirovanja i tijekom pokreta. HB skala je vjerodostojna, pouzdana i prihvaćena širom svijeta kao skala za mjerenje funkcije nervusa facijalisa (5). Liječenje djece s perifernom parezom nervusa facijalisa provodi se mimičkom terapijom koja obuhvaća manualnu masažu lica, vježbe mišića lica i relaksaciju (6,7,8,9). Uz mimičku terapiju primjenjuju se lijekovi iz grupe kortikosteroida, B vitamin i antibiotici kada se sumnja da je uzrok pareze nervusa facijalisa upala.

## Prikaz pacijenta

Dječak u dobi od 3 godine i 7 mjeseci primljen je u hitnoj službi Klinike za dječje bolesti Zagreb na bolničko liječenje zbog akutne pareze nervusa facijalisa (slika 1). Dva dana prije prijema dječaka u bolnicu majka je primijetila da dječak ne može podići desni kut usana kod govora i smijanja, te da ne može do kraja zatvoriti desno oko. Anamnestički, dječak je rođen iz planirane, kontrolirane trudnoće pri čemu je porod nastupio u terminu. Porođajna težina iznosila je 3200 grama, porođajna dužina 51 cm, Apgar 10/10. Novorođenački period protekao je uredno. Dječak je u dobi od tri mjeseca imao tremor brade zbog čeka je obrađen kod neuropedijatra. Učinjena mu je kompjuterizirana tomografija (CT) glave koja je pokazala uredan nalaz mozga. Nakon mjesec dana tremor je spontano nestao. U dobi od dvanaest mjeseci pao je s kreveta i zadobio traumu glave zbog čega mu je učinjena magnetska rezonancija (MR) mozga, koja je također, pokazala uredan nalaz mozga i kasnijih posljedica nije imao.

Prije razvoja pareze nervusa facijalisa dječak je boravio u prirodi. Roditelji nisu uočili ugriz krpelja. Klinički pregled pokazao je parezu nervusa facijalisa V. stupnja prema HB skali. Laboratorijski nalazi kompletne krvne slike i urina kod prijema bili su uredni. C reaktivni protein i bioke-mijski nalazi u serumu krvi bili su također, u granici normale. Bris nazofarinksa pokazao je normalnu floru. Nalazi serološke dijagnostike na Boreliju burgdorferi i molekularne dijagnostike na Herpes simplex viruse tip I i II bili su negativni. Dalja dijagnostika obuhvatila je elektroencefalografiju u spavanju i budnosti, magnetsku rezonanciju mozga, pregled otorinolaringologa i oftalmologa. Na osnovu svih nalaza potvrđeno je da se kod dječaka radi o perifernoj parezi nervusa facijalisa otvorene etiologije.

Liječenje je započeto tabletama metilprednizolona uz gastroprotekciju, B vitaminom, Ceftriaksonom koji je dobivao intravenozno i mimičkom terapijom. Ceftriakson je primao 7 dana dok nije došao negativan nalaz serološke dijagnostike na Boreliju burgdorferi.

Mimičku terapiju provodili smo jednom dnevno u trajanju 40 minuta, a sastojala se od manualne masaže lica i mimičkih vježbi (slike 3, 4, 5, 6, 7). Relaksaciju mišića lica koja je sastavni dio mimičke terapije kod ovog bolesnika nismo primijenili, zbog njegove dobi i nemogućnosti adekvatne suradnje. Dječak je na bolničkom liječenju bio 10 dana i još je svakodnevno ambulantno dolazio 10 dana na fizikalnu terapiju. Po završetku terapije lice dječaka bilo je simetrično u mirovanju i za vrijeme pokreta (slika 8).



**Slika 1.** Prikaz bolesnika s perifernom parezom nervusa facijalisa - prvi dan terapije (uz suglasnost roditelja).



**Slika 2.** Prikaz bolesnika nakon 10 tretmana mimičke terapije (uz suglasnost roditelja).



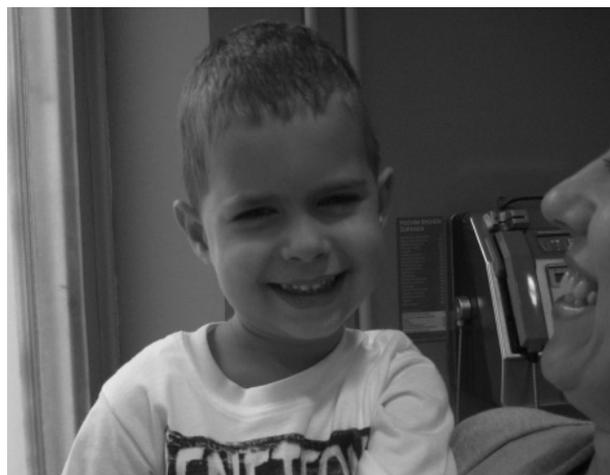
Slika 3. Prikaz vježbi mimičke terapije – stvaranje transversalnih nabora kože (uz suglasnost roditelja).



Slika 7. Prikaz vježbi mimičke terapije – puhanje (uz suglasnost roditelja)



Slika 4. Prikaz vježbi mimičke terapije – stvaranje vertikalnih nabora kože (uz suglasnost roditelja).



Slika 8. Prikaz bolesnika nakon 20 tretmana mimičke terapije (uz suglasnost roditelja).



Slika 5. Prikaz vježbi mimičke terapije – podizanje kuta usne (uz suglasnost roditelja).



Slika 6. Prikaz vježbi mimičke terapije – osmjeh (uz suglasnost roditelja).

## Razrada

U ovom radu prikazujemo našeg najmlađeg bolesnika s perifernom parezom nervusa facijalisa kod kojeg, unatoč širokoj dijagnostičkoj obradi nismo uspjeli dokazati uzrok njegovih problema. U posljednjih nekoliko godina pareza nervusa facijalisa dječje dobi liječi se kombinacijom medikamentozne i mimičke terapije. Medikamentozna terapija određuje se prema kliničkom nalazu težine i mjesta oštećenja nervusa facijalisa, a sve to po preporuci otorinolaringologa. S obzirom da su virusne upale najčešći uzročnici oštećenja živca, uobičajeno se daju lijekovi iz grupe kortikosteroida i to metilprednizolon u početnoj terapijskoj dozi 1 miligram na kilogram tjelesne težine. Kod težih pareza odmah se započinje s antibiotikom Ceftriaksonom koji je protuupalni lijek za Boreliju burgdorferi. Ukoliko se pokaže da bolesnik nema infekciju Borelijom burgdorferi antibiotik se ukida. Nervus facialis inervira mimičku muskulaturu jedne strane lica, prednje dvije trećine jezika, suznu žlijezdu, neke žlijezde slinovnice, dio uške i zvukovod. Bolesnici koji nemaju dovoljno suza i koji ne mogu potpuno zatvoriti oko u terapiji trebaju dobiti umjetne suze, mast za zaštitu oka, a po noći oko prekriti sterilnom gazom kako bi ga zaštitili od isušivanja. Pojedini autori

izvijestili su da odrasli bolesnici s parezom nervusa facijalisa imaju izrazite smetnje kod jela i pijenja tekućine, dok Jurić Abramović K. i sur. u studiji iz 2013. godine kod dječje populacije to nisu pronašli (10). Samo rijetki bolesnici dječje dobi navode smetnje osjeta u usnoj šupljini i poteškoće kod uzimanja tekućine.

Mimička terapija je kombinacija mimičkog treninga i fizioterapijskih vježbi. Mimički trening se fokusira na facijalnu ekspresiju emocija kao što je strah, ljutnja, sreća, dok se fizioterapijske vježbe odnose na specifičan mišićni trening poput podizanja obrva, zatvaranja oka i usta (11). Kod izrazito male djece fizioterapijske vježbe izvodi fizioterapeut više pasivno ili dijete samo uz pomoć naprava za igru kao što su pihalice i baloni. Za brzi i potpuni oporavak ove pareze važna je suradnja bolesnika i fizioterapeuta koju smo uspjeli postići unatoč dobi dječaka. Od iznimnog značenja je dobra suradnja s roditeljima koji terapiju ponavljaju s bolesnikom kod kuće.

## Zaključak

Cilj ovog rada je prikazati rezultate medikamentozne i mimičke terapije kod bolesnika s perifernom parezom nervusa facijalisa. Pravovremena primjena odgovarajuće terapije omogućuje brzo i potpuno izlječenje bolesnika dječje dobi s perifernom parezom nervusa facijalisa, a sve to doprinosi boljoj kvaliteti života.

## Literatura

1. Fattah A, Borschel GH, Manktelow RT, Bezuhly M, Zuker RM. Facial palsy and reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Journal of the American Society of Plastic Surgeons. 2012; 129:340e-352e.
2. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Journal of Otolaryngology Head&Neck Surgery*. 1985; 93:146-147.
3. Evans RA, Harries MA, Baguley DM et al. Reliability of the House and Brackmann grading system for facial palsy. *The Journal of Laryngology&Otolaryngology*. 1989; 103:1045-1046.
4. House JW. Facial nerve grading system. *The Laryngoscope*. 1983; 93:1056-1069.
5. Henstrom DK, Skilbeck CJ, Weinberg J, Knox C, Cheney ML, Hadlock TA. Good correlation between original and modified House Brackmann facial grading systems. *The Laryngoscope*. 2011; 121:47-50.
6. Beurskens CHG, Heymans PG. Physiotherapy in Patients With Facial Nerve Paresis: Description of Outcomes. *American Journal of Otolaryngology*. 2004; 25:394-400.
7. Beurskens CHG, Heymans PG. Mime therapy improves facial symmetry in people with long-term facial nerve paresis: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006; 52:177-183.
8. Devriese PP, Beurskens C, van Heiningen I. Rehabilitation of facial expression by mime. Amsterdam: Huisdrukkerij A.Z.U., 1998.
9. Beurskens CHG, Heymans PG. Heymans. Positive Effects of Mime Therapy on Sequelae of Facial Paralysis: Stiffness, Lip Mobility, and Social and Physical Aspects of Facial Dysability. *Otology&Neurotology*. 2003; 24:677-681.
10. Jurić Abramović K, Vešligaj G, Berković-Šubić M, Vidas J. Mimička terapija poboljšava simetriju lica kod bolesnika s parezom nervusa facijalisa. U: Grubišić M. ur. Zbornik sažetaka 8. Kongresa fizioterapeuta Hrvatske s međunarodnim sudjelovanjem. Zagreb: Hrvatska komora fizioterapeuta, 2013; 39-40.
11. Beurskens CHG, Oosterhof J, Nijhuis-van der Sanden MWG. Frequency and Location of Synkinesis in Patients With Peripheral Facial Nerve Paresis. *Otology&Neurotology*. 2010; 31:671-675.

---

## IMPACT DOING SPORTS AT THE LEVEL OF NUTRITION IN ADOLESCENTS

### Abstract

**INTRODUCTION:** Increased levels of physical nutrition and obesity is one of the leading problems of modern society and a growing public health problem. Therefore, it places great emphasis on preventive measures in childhood. Playing sports in childhood and adolescence is an important factor in maintaining health and reducing mortality and morbidity in adulthood. Important methods of assessment of the nutritional status of the body mass index (BMI) and body fat percentage in the body (BF).

The goal of the research is to demonstrate the positive impact of sport on the reduction of body fat in adolescents.

**MATERIALS AND METHODS:** The study included 92 students from Primary School in Dugo Selo, of which 51 students seventh grade and 41 eighth-grade student. Methods used in the study are: medical history questionnaire, anthropometer and Tanita scales (BC-545N), which at each student measure the percentage of body fat (body fat) and BMI (body mass index).

**RESULTS:** It has been confirmed that there is a significant difference in the percentage of body fat based on sex and sports activities. With regard to sex boys had an average lower percentage of body fat ( $M = 21.2$ ;  $SD = 6.961$ ;  $N = 51$ ) than girls ( $M = 27.1$ ;  $SD = 6.759$ ;  $N = 41$ ). As regards sports, the students involved in sports had a lower percentage of body fat ( $M = 20.9$ ;  $SD = 5.672$ ;  $n = 64$ ) compared to those who do not do sports ( $M = 25.4$ ;  $SD = 7,870$  ;  $N = 59$ ). The study showed that the measurement of body mass index and body fat were obtained relevant data on nutritional status in adolescents. A significant difference in the percentage of body fat depended on sex and sports.

**CONCLUSION:** Playing sports has a positive effect on reducing the level of body fat.

# UTJECAJ BAVLJENJA SPORTOM NA STUPANJ UHRANJENOSTI KOD ADOLESCENATA

ANĐELKA KNEZOVIĆ SVETEC, mag.physioth., ANTEA GUJA bacc.physioth.,  
DORIS TORMAN physio.tech.

Privatna praksa fizikalne terapije Anđelka Knezović Svetec, Dugo Selo

## Sažetak

**UVOD:** Povećana razina tjelesne uhranjenosti i pretilost jedan je od vodećih problema suvremenog društva i sve veći javnozdravstveni problem. Stoga se stavlja veliki naglasak na preventivne mjere još u djetinjstvu. Bavljenje sportom u dječjoj i adolescentskoj dobi važan je faktor održavanja zdravlja i smanjenja mortaliteta i morbiditeta u odrasloj dobi. Važni načini procjene stanja uhranjenosti su indeks tjelesne mase (BMI) i postotak tjelesne masti u organizmu (BF). **Cilj istraživanja** je dokazati pozitivan utjecaj sporta na smanjenje tjelesne masnoće kod adolescenata.

**MATERIJALI I METODE:** U istraživanju je sudjelovalo 92 učenika Osnovne škole u Dugom Selu od kojih je 51 učenik sedmih razreda, a 41 učenik osmih razreda. Metode korištene u istraživanju su: anamnestički upitnik, antropometar i Tanita vaga (BC-545N) kojom se kod svakog učenika mjerio postotak tjelesne masnoće (body fat) te indeks tjelesne mase (body mass indeks).

**REZULTATI:** Potvrđeno je da postoji značajna razlika u postotku tjelesne masnoće ovisno o spolu i bavljenju sportom. Vežano uz spol dječaci su u prosjeku imali manji postotak tjelesne masnoće ( $M=21,2$ ;  $sd=6,961$ ;  $N=51$ ) u odnosu na djevojčice ( $M=27,1$ ;  $sd=6,759$ ;  $N=41$ ). Vežano uz bavljenje sportom, učenici koji se bave sportom imali su manji postotak tjelesne masnoće ( $M=20,9$ ;  $sd=5,672$ ;  $N=64$ ) u odnosu na one koji se ne bave sportom ( $M=25,4$ ;  $sd=7,870$ ;  $N=59$ ).

**RASPRAVA:** Istraživanje je pokazalo da su mjerenjem body mas indeksa i body fat-a dobiveni relevantni podaci o stanju uhranjenosti kod adolescenta. Značajna razlika u postotku tjelesne masnoće ovisila je o spolu i bavljenjem sportom.

**ZAKLJUČAK:** Bavljenje sportom pozitivno utječe na smanjenje stupnja tjelesne masnoće.

**KLJUČNE RIJEČI:** Sport, adolescenti, body mass indeks, body fat

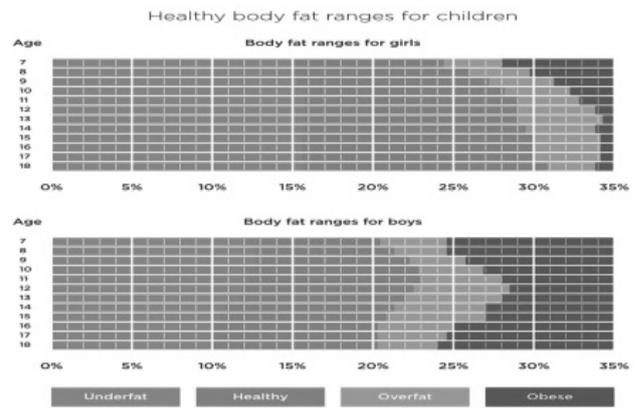
## Uvod

Pretilost je prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji definirana kao abnormalno i/ili pretjerano nakupljanje masnog tkiva koje predstavlja zdravstveni rizik. Prema procjenama (SZO) na svijetu živi milijardu i 600 milijuna odraslih (starijih od 15 godina) s prekomjernom tjelesnom masom ( $ITM>25$ ) te 400 milijuna pretilih ljudi ( $ITM>30$ ). Pretilost u dječjoj dobi jedan je od najozbiljnijih javnozdravstvenih problema 21. stoljeća. Kod djece s prekomjernom tjelesnom težinom je veća vjerojatnost da će postati pretila, a metabolički čimbenici koji djeluju za vrijeme osjetljivih vremenskih razdoblja mogu izazvati trajne posljedice na zdravlje u odrasloj dobi. Prekomjerna tjelesna težina u dobi do 13. godina je dobar prediktor za pretilost u odrasloj dobi, a razdoblje između 7. do 12. godine je najpovoljnije za poduzimanje preventivnih programa (1). Pretilost u dječjoj dobi povezana je s povećanim mortalitetom i kardiovaskularnim morbiditetom u kasnijoj životnoj dobi (2). Nasljeđe, obiteljsko okruženje, socijalno-ekonomske i kulturološke prilike, svakodnevne navike utječu na pojavu pretilosti, pri čemu valja istaknuti njihovu međusobnu interakciju (3).

Razvojem civilizacije i pojavom blagostanja produžen je prosječan životni vijek ali je došlo i do novih zdravstvenih prijetnji i problema. Promjene životnog stila koje su se dogodile u posljednjih nekoliko desetljeća utjecale su kako na odrasle, tako i na djecu. Ona danas imaju prosječno sve manje tjelesne aktivnosti uz istodobno praktički neograničen pristup velikim količinama njima ukusne, slatke i masne visokokalorične hrane, što povećava rizik za razvoj debljine i pridruženih joj bolesti. Stoga ne čudi da je broj pretilih djece u zapadnim zemljama povećan više od tri puta u samo dvadesetak godina (4). Procjene organizacije „International Task Force for Obesity“ govore da trenutno u svijetu oko 1,1 milijarda ljudi ima prekomjernu tjelesnu težinu, dok je pretilih osoba preko 300 milijuna (5). Situacija s pretilošću još je alarmantnija u djece i adolescenata. Naime, u posljednja dva desetljeća prevalencija pretilosti u djece i adolescenata rasla je po stopi od 0.5-1 % godišnje (2).

U Republici Hrvatskoj je 2005. prevalencija prekomjerne tjelesne težine u dobi iznad 18 godina iznosila čak 61,4% (CI: 60.4-62.4), dok je prevalencija pretilosti u istoj ciljnoj skupini iznosila 22,3% (CI: 21.4-23.2), (Health Systems Project, 2003). Procjena uhranjenosti djece je za razdoblje 1997.-2002. godine (Nacionalni plan aktivnosti za prava i interese djece, 2006) pokazala da je pravilno uhranjeno u prosjeku 69,5% djece, dok je povećanu tjelesnu masu imalo 11% djece, a pretilo je bilo 5,2% djece. O nepovoljnom trendu promjena tjelesne mase mladih u Hrvatskoj svjedoče rezultati istraživanja ITM-a djece u dobi 11-15 godina provedenog u 31 državi (Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi, 2008). U razdoblju od 2002. do 2006. godine Hrvatska se, nažalost, pomaknula za desetak mjesta gore u poretku zemalja uključenih u istraživanje u svakoj od ispitivanih grupa, što ukazuje na znatan i zabrinjavajući relativni porast tjelesne mase i pretilosti u ovoj dobnoj skupini. Ovi su podaci alarmantni zato što je debljina povezana ne samo sa značajnim zdravstvenim problemima u populaciji djece i adolescenata, već je i važan faktor rizika morbiditeta i mortaliteta u odrasloj dobi (6). U Sjedinjenim Američkim Državama je utvrđeno da je kod djece koja više i dulje gledaju televiziju, manja vjerojatnost da se bave fizičkim aktivnostima i vjerojatnije je da imaju prekomjernu tjelesnu masu. Postoje dokazi da je redukcija sati gledanja televizije povezana s poboljšanim indeksom tjelesne mase i smanjenjem prevalencije pretilosti u dječjoj dobi (7). Prema istraživanjima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) razina tjelesne aktivnosti u adolescentskoj dobi sve više opada, dok prekomjerna tjelesna masa i pretilost rastu te predstavljaju jedan od najvećih globalnih problema diljem svijeta. Nedovoljna razina tjelesne aktivnosti i prekomjerna tjelesna masa godišnje oduzmu 2,5 milijuna života (1).

Trenutno najčešće korišteni parametar za procjenu statusa uhranjenosti je *indeks tjelesne mase* (engl. BMI). Taj se indeks računa kao omjer tjelesne mase i kvadrata tjelesne visine (izražene u metrima). Njegove normalne vrijednosti kod odraslih osoba kreću se između 18.5 i 25 kg/m<sup>2</sup>. Vrijednosti ispod 18.5 kg/m<sup>2</sup> predstavljaju pothranjenost, a vrijednosti veće od 25 prekomjernu tjelesnu težinu (do 30 g/m<sup>2</sup>), odnosno pretilost (>30 kg/m<sup>2</sup>) (8). Iako se indeks tjelesne mase lako mjeri ono ima mnoge nedostatke. Važno je za istaknuti da ITM ne razlikuje povećanje mase u obliku tjelesne masti, nemasnog ili koštanog tkiva i time može dovesti do značajne pogreške u klasifikaciji (9). Osim za BMI za mjerenje stupnja uhranjenosti i pretilosti koristi se postotak tjelesne masti ili Body fat. Body fat je jedna od korisnijih i preciznijih mjera za procjenu stanja uhranjenosti organizma. Postotak tjelesne masti je mjera koja pokazuje odnos između ukupne tjelesne masnoće i tjelesne težine. Raspodjela masnog tkiva ovisi o spolu, dobi i genetici, a postoje dva osnovna tipa građe tijela. Kod žena je karakterističan ginoidni ili kruškoliki oblik tijela jer se veće naslage masnog tkiva nalaze na području zdjelice i bokova dok je za muškarce karakterističan androidni ili jabukoliki oblik kojima se najviše masti nakuplja u predjelu gornjeg dijela trbuha i struka (10).



**Slika 1.** Vrijednosti Body fat-a (tjelesne masti) kod djevojčica i dječaka po dobi

(Tanita-understanding your measurements, 2016.)

Postoje dvije vrste masnog tkiva: potkožno i visceralno masno tkivo. Karakteristike visceralnog tipa pretilosti su povećane nakupine masnog unutar abdominalne šupljine. Utvrđeno je da abdominalan pretilost ili abdominalna distribucija masnog tkiva u odraslih znači čimbenik rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti, dijabetes melitusa tipa 2, moždanog infarkta i hiperlipidemije. Povezanost distribucije masnog tkiva i poremećene homeostaze odnosno glukoze i inzulina, dokazana je u djece i adolescenata (11). Tjelesna masa sama po sebi često nije dobar pokazatelj pretilosti, s obzirom da i u osoba iste tjelesne mase nerijetko nalazimo različit sastav tijela, tj. različite udjele tjelesne masti i nemasnog tkiva. Tako primjerice, osoba s prekomjernom tjelesnom masom ne mora nužno biti pretila osoba, već je višak njezine tjelesne mase rezultat mase nemasnog tkiva (muskulature i skeleta) kao što je to slučaj kod sportaša koji se bave body-buildingom, atletikom, dizanjem utega, borilačkim sportovima (12).

Kod djece i adolescenata granične vrijednosti za definiciju pothranjenosti, prekomjerne tjelesne težine i pretilosti su različite nego kod odraslih i specifične su za spol i dob (13). Pretilost se definira kao abnormalno stanje organizma u kojem dolazi do prekomjernog nakupljanja masti što rezultira negativnim utjecajem na zdravlje i skraćenim očekivanim životnim vijekom. Iz tih razloga procjena statusa uhranjenosti pomoću indeksa tjelesne mase može dovesti do pogrešne klasifikacije pojedinaca s velikom nemasnom masom (zbog velike količine mišićnog tkiva ili zbog grubljeg skeleta) u kategoriju prekomjerno teških ili pretilih osoba, što je najčešće slučaj ukoliko indeks tjelesne mase upotrebljavamo u populaciji mlađih muškaraca (14).

Prema NCHS/ CDC Growth Standards pretila djeca (engl. obesity) su ona kojima je ITM jednak ili veći od 95. percentile za dob i spol, dok povećan rizik za razvoj pretilosti (engl. overweight) imaju djeca čiji je ITM između 85. i 95. percentile za dob i spol (15).

Osim zdravstvenih rizika uz debljinu se u dječjoj i mladenačkoj dobi vežu i opasnosti na planu socijalnog i emocionalnog funkcioniranja, pogotovo kod djevojaka. Pretila djeca su tri puta češće izložena zadirivanju vršnjaka u usporedbi s djecom normalne tjelesne mase. Većina pretila

djece i sama svoje poteškoće u socijalnim odnosima pripisuje svojoj tjelesnoj masi te njih 90% smatra da bi zadirivanje prestalo kada bi smršavili, a više od polovice ih smatra da bi u tom slučaju imali više prijatelja. Stereotipi koje druga djeca, ali često i odrasli, imaju o pretilosti kod djece doista su negativni. Tako se uz pretilu djecu vežu uvjerenja da su lijena, glupa, prljava, pokvarena i da bi mogla smršaviti kada bi to željela (16).

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost mogu stvoriti nezadovoljstvo tjelesnim izgledom, te time imati negativan odraz na samopoštovanje djece i mladih (17). Već se od predškolske dobi očituje sniženo samopoštovanje kod djece prekomjerne tjelesne mase, a taj je pad samopoštovanja osobito izražen u predadolescentnoj i adolescentnoj dobi (18). Utjecaj roditelja na tjelesnu masu djece je rezultat niza faktora – kako prenatalnih, tako i kasnijih roditeljskih ponašanja povezanih s usvajanjem navika koje pogoduju razvoju prekomjerne tjelesne mase djece, kao što su prehrambene navike i bavljenje tjelesnom aktivnošću. Masa roditelja pokazala se dobrim prediktorom mase djece, kako u svjetskim istraživanjima tako i kod nas (19). Jedna od suvremenih metoda za utvrđivanje sastava tijela, metoda bioelektrične impedancije (BIA), temelji se na postavci da električna struja brže prolazi kroz tkiva koja u svom sastavu imaju veću količinu vode. Budući da masno tkivo u svom sastavu ima najmanje vode, otpor tijela protoku struje bit će sukladan s količinom masnog tkiva u organizmu. Stoga elektrini otpor predstavlja indeks ukupne tjelesne masti, a temeljem različitih formula izračunava se postotak bezmasne mase tijela i masne komponente.

Više od 98% roditelja djece prekomjerne tjelesne mase i više od 80% roditelja pretile djece procijenilo je tjelesnu masu svoje djece normalnom, pa i nije vjerojatno da će intervenirati u svrhu dječjeg mršavljenja. Upravo zbog goleme važnosti i utjecaja roditelja na tjelesnu masu djece i mladih, u tretman dječje pretilosti nužno je uključiti čitavu obitelj. To se pokazalo kao najodrživiji način za promjenu dječjih navika i stvaranje adekvatnih modela prehrane i tjelovježbe (20). Budući da je prekomjerna tjelesna težina uvjetovana povećanjem tjelesne masti postala globalni svjetski problem povezan sa zdravljem čovjeka, japanska firma TANITA Corporation proizvela je digitalnu vagu koje, pored tjelesne težine s preciznošću od 100 grama, mjeri postotak masnog tkiva s preciznošću od 0,5%.

Cilj istraživanja je dokazati pozitivan utjecaj sporta na smanjenje tjelesne masnoće kod adolescenata.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u Osnovnoj školi Josipa Zorića u Dugom Selu u travnju 2015 godine. U istraživanju je sudjelovalo 92 učenika od kojih 51 učenik sedmih razreda i 41 učenik osmih razreda u dobi od 13 do 15 godina. Roditelji su putem roditeljskog sastanka bili obaviješteni o istraživanju i roditelj koji je htio da njihovo dijete sudjeluje u istraživanju potpisao je pisanu Suglasnost o sudjelovanju u istraživanju. Mjerenje je provedeno u prostorijama škole za vrijeme redovne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Metode korištene u istraživanju su bile: anamnestički upitnik, TANITA vaga i antropometar. Kroz anamnestički upitnik doznali smo ime i prezime djeteta, spol, dob i bavili se kakvim sportom.

Kod svakog učenika mjereno je postotak tjelesne masnoće u organizmu te indeks tjelesne mase pomoću Tanita BC-545N vage. Vaga se upotrebljava tako da se najprije unesu podaci o ispitaniku: tjelesna visina, uzrast i spol. Ispitanik/ca u donjem rublju staje bos/a na vagu tako da petu i prste postavlja na posebne metalne dijelove vage. Vaga je pod naponom dvije baterije od 1,5 volti koje ispuštaju struju kroz donje ekstremitete. Metodom bioelektrine impedancije (BIA) noga-noga mjeri se otpor na koji struja nailazi (masno tkivo pruža veći otpor), a pomoću algoritma, unesenog u mehanizam vage, izračunava se postotak tjelesne masti. Vrijednost tako dobivene tjelesne masti značajno je i visoko povezana s vrijednostima postotka tjelesne masti dobivene metodom Durnina i Womersleya ( $r = 0,95$ ;  $y = 0,095 + 1,039x$ ) (21). Metodom BIA se putem metalnih elektroda šalje slab električni signal kroz tijelo. Segmentalnom analizom Tanita vage puža informacije o tjelesnoj težini, indeksu tjelesne mase (BMI), postotku masnog tkiva (BF), o količini vode ukupne u tjelesnoj težini, mišićnoj i koštanoj masi.

## Rezultati

Za podatke korišteni su postupci u kojoj se radio o kategorijalnoj varijabli (kao što je spol) te aritmetička sredina i standardna devijacija ukoliko se radilo o kontinuiranoj varijabli. Rezultati su u radu prikazani tablično i grafički.

Potvrđeno je da postoji značajna razlika u postotku tjelesne masnoće ovisno o spolu i bavljenju sportom. Vežano uz spol dječaci su u prosjeku imali manji postotak tjelesne masnoće ( $M=21,2$ ;  $sd=6,961$ ;  $N=51$ ) u odnosu na djevojčice ( $M=27,1$ ;  $sd=6,759$ ;  $N=41$ ). Vežano uz bavljenje sportom, učenici koji se bave sportom imali su manji postotak tjelesne masnoće ( $M=20,9$ ;  $sd= 5,672$ ;  $N=64$ ) u odnosu na one koji se ne bave sportom ( $M= 25,4$ ;  $sd=7,870$ ;  $N=59$ ).

**Tablica 1.** Rezultati analize varijance: razlike u BMI prema spolu, bavljenju sportom i razredu

	F	p
Spol	0,042	0,838
Sport	3,139	0,08
Razred	0,872	0,353
spol * sport	0,559	0,457
spol * razred	0,036	0,851
sport * razred	0,037	0,848
spol * sport *razred	0,319	0,573

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika: BMI prema spolu, bavljenu sportom i razredu

Spol	Sport	Razred	M	Sd	N
Muško	Ne	7	21,9	2,968	13
		8	21,9	4,043	16
		Ukupno	21,9	3,540	29
	Da	7	20,0	4,145	14
		8	21,6	4,109	8
		Ukupno	20,6	4,107	22
	Ukupno	7	20,9	3,684	27
Žensko	Ne	7	21,6	5,332	17
		8	23,2	6,752	13
		Ukupno	22,3	5,931	30
	Da	7	19,4	1,959	7
		8	20,2	1,702	4
		Ukupno	19,7	1,825	11
	Ukupno	7	21,0	4,677	24
Ukupno	Ne	7	21,7	4,398	30
		8	22,5	5,364	29
		Ukupno	22,1	4,868	59
	Da	7	19,8	3,522	21
		8	21,1	3,466	12
		Ukupno	20,3	3,507	33
	Ukupno	7	20,9	4,138	51
		8	22,1	4,882	41
		Ukupno	21,4	4,495	92

**Tablica 4.** Rezultati analize varijance: razlike u postotku tjelesne masnoće prema spolu, bavljenu sportom i razredu

	F	Sig.
Spol	11,64	0,001**
Sport	5,688	0,019*
razred	0,171	0,681
spol * sport	0,001	0,974
spol * razred	1,172	0,282
sport * razred	0,129	0,721
spol * sport * razred	0,387	0,535

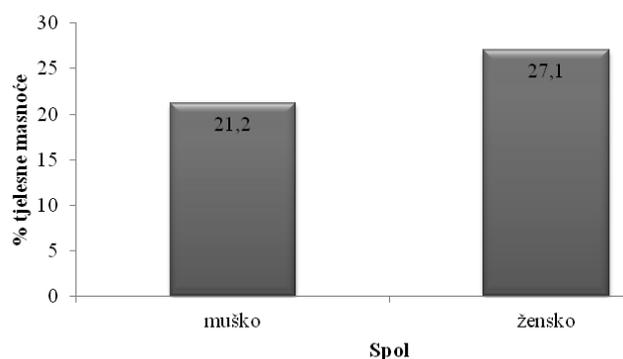
\*p&lt;0,5 ; \*\*p&lt;0,01

**Tablica 3.** Deskriptivna statistika: Body fat prema spolu, bavljenu sportom i razredu

Spol	sport	razred	M	sd	N
muško	ne	7	24,8	6,168	13
		8	20,9	7,897	16
		Ukupno	22,7	7,322	29
	da	7	19,5	5,146	4
		8	18,7	7,754	8
		Ukupno	19,2	6,049	12
	Ukupno	7	22,1	6,183	27
žensko	ne	7	27,5	6,267	17
		8	28,9	9,187	13
		Ukupno	28,1	7,559	30
	da	7	24,2	3,114	7
		8	24,8	0,645	4
		Ukupno	24,4	2,459	11
	Ukupno	7	26,5	5,673	24
Ukupno	ne	7	26,3	6,259	30
		8	24,5	9,274	9
		Ukupno	25,4	7,870	59
	da	7	21,1	5,028	21
		8	20,7	6,895	12
		Ukupno	20,9	5,672	3
	Ukupno	7	24,2	6,303	51
		8	23,4	8,738	41
		Ukupno	23,8	7,452	92

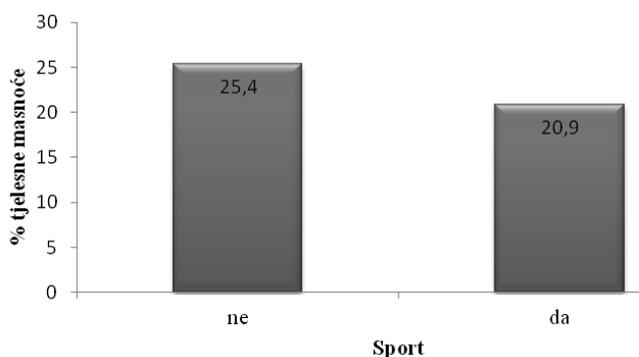
Značajna razlika u postotku tjelesne masnoće postojala je ovisno o spolu i bavljenu sportom.

Vezano uz spol, dječaci su u prosjeku imali manji postotak tjelesne masnoće (M=21,2; sd=6,961; N=51) u odnosu na djevojčice (M=27,1; sd=6,759; N=41).

**Grafikon 1.** Prikaz postotka tjelesne masnoće dječaka i djevojčica

Vežano uz bavljenje sportom, učenici koji se bave sportom imali su manji postotak tjelesne masnoće ( $M=20,9$ ;  $sd=5,672$ ;  $N=64$ ) u odnosu na one koji se ne bave sportom ( $M=25,4$ ;  $sd=7,870$ ;  $N=59$ )

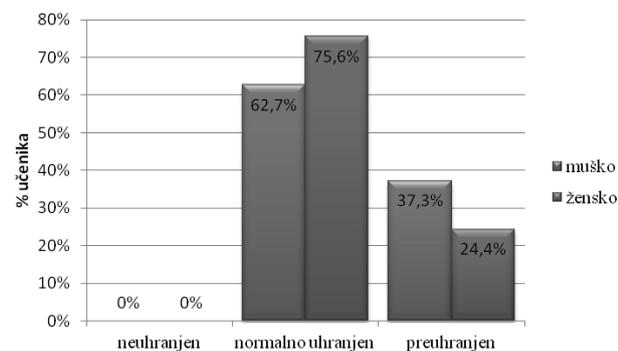
**Grafikon 2.** Prikaz postotka tjelesne masnoće učenika koji se bave sportom u odnosu na one koji se ne bave



**Tablica 5.** Raspodjela ispitanika prema spolu i stupnju uhranjenosti

	muško		žensko	
	n	(%)	n	(%)
neuhranjen	0	(0,0)	0	(0,0)
normalno uhranjen	32	(62,7)	31	(75,6)
preuhranjen	19	(37,3)	10	(24,4)
ukupno	51	(100,0)	41	(100,0)

**Grafikon 3.** Raspodjela ispitanika prema stupnju uhranjenosti



## Rasprava

Pretilost u dječjoj dobi jedan je od najozbiljnijih javnozdravstvenih problema 21. stoljeća stoga se nužno ovom problemu pristupiti vrlo ozbiljno (1). Potaknuti problematikom pretjerane uhranjenosti i pretilosti napravljeno je ovo istraživanje koje pokazuje da postotak tjelesne masnoće veći kod djevojčica nego dječaka i da se razlikuje obzirom na dobi i spol a osobito u vrijeme puberteta (13). U istraživanju je bilo razvidno da samo izračunavanje Body mass indeksa nije pouzdano nego tek uključivanjem izračuna Body fat-a vidljivija je razlika odnosno odstupanje u sastavu tijela i tjelesne masnoće (8,9,12).

U Tablici 4. Značajna je razlika u u dobivenim rezultatima vezana za tjelesnu masnoću po spolu i bavljenju sportom. Dječaci generalno imaju manji postotak Body fat-a (postotak tjelesne masnoće), ( $M=21,2$ ;  $sd=6,961$ ;  $N=51$ ) u odnosu na djevojčice ( $M=27,1$ ;  $sd=6,759$ ;  $N=41$ ). U Grafikonu 1. razlika u postotku Boda fat-a (tjelesne masnoće) je prikazana stupičasto i dječaci imaju 21,2% a djevojčice 27,1% tjelesne masnoće. Međutim gledajući rangiranje po spolu i dobi Body fat u konačnici rezultati se mijenjaju u korist djevojčica jer su dogovorene granice za kategoriziranje Body fat-a znatno niže za dječake nego djevojčice. Odnosno izračun za djecu u dobi od 13 do 15 godina za dječake za normalnu uhranjenost do 22% obzirom na pubertet i kasniju reproduktivnu ulogu djevojčica za djevojčice ta granica sebe do 30% (1,13).

## Zaključak

Prokomjerna uhranjenost i pretilost obzirom na svoj veliki javnozdravstveni problem je vidljiva i u ovom istraživanju gdje na uzorku od 92 dvoje učenika u dobi od 13 do 15 godina (51 učenik 7 razreda i 41 učenik 8 razreda), vidljiva obzirom na dob i spol djece visoka razina prekomjerno uhranjene i pretile djece. Dječaci u postocima imaju manji postotak tjelesne masnoće nego djevojčice međutim obzirom na dogovorene granice u konačnici rezultati idu u prilog djevojčica. Stupanj normalne uhranjenosti od ukupnog broja dječaka ( $N=51$ ) je 62,7% a prekomjerno uhranjenih ili pretelih dječaka je 37,3%. Od 41 djevojčice, 75,6% je normalno uhranjene a pretilo je 10% odnosno 24,4% djevojčica. Sport pozitivno utječe na stupanj uhranjenosti kod djece u dobo 10 do 3 godina.

## Literatura

1. Popkin BM, Doak CM. The Obesity Epidemic is a Worldwide Phenomenon. *Nutrition Reviews*. 1998; 56(4):106-114.
2. Lobstein T, Baur L, Uauy R; IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004; 5(1):4-104.
3. Comuzzie AG, Allison DB. The search for human obesity genes. *Science*. 1998; 280:1374-7.
4. Doyle AC, Le Grange D, Goldschmidt A. Psychosocial and Physical Impairment in Overweight Adolescents at High Risk for Eating Disorders. *Obesity*. 2007; 15:145-154.
5. James WPT, Rigby N, Leach R. The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2004; 11:3-8.
6. Caprio S, Weiss R. The Metabolic Consequences of Childhood Obesity. *Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2005; 19(3):405-419.
7. Robinson TN. Reducing Children's Television Viewing to Prevent Obesity - A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Medical Association*. 1999; 282(16):1561-1567.
8. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
9. HD McCarthy, TJ Cole, Fry T, Jebb SA and Prentice AM. Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*. 2006; 30:598-602.
10. Medanić D., Pucarín-Cvetković J., Pretilost- javnozdravstveni problem i izazov. *Acta Med Croatica*. 2012; 66:347-355.
11. Huang TT., Johnson MS., Gower BA, Goran MI. Effect of change sin fat distribution on the rates of change of insulin response in children.

# KOMPARATIVNA ANALIZA ROĐENIH SA DOWN SINDROMOM U ZDRAVSTVENIM USTANOVAMA PRIMORSKO – GORANSKE I ISTARSKE ŽUPANIJE U MEĐUODNOSU SA PERINATALNOM DIJAGNOSTIKOM (AMNIOCENTEZA) U VREMENSKOM PERIODU OD 01. 01. 2012. DO 31. 10. 2013.

SLAVEN MEĐIMUREC mag.physioth.<sup>1</sup>, IVANA KOTRI MIHAJČIĆ prof.rehab.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu KBC Rijeka,

<sup>2</sup> Odjel fizikalne medicine i rehabilitacije, Klinika za ortopediju i traumatologiju Lovran

## Sažetak

Perinatalna dijagnostika obuhvaća dijagnostičke metode kojima se dokazuju ili isključuju kromosomske anomalije i malformacije, veliki broj urođenih metaboličkih poremećaja i X – vezane nasljedne bolesti i niz drugih morfoloških abnormalnosti fetusa. Ukupan rizik za spontano javljanje trisomije 21 procjenjuje se na 1:650 do 1:700 porođaja. Istraživanjem je obuhvaćena amniocenteza kao najpouzdanija metoda perinatalne invazivne dijagnostike koja dijagnozu postavlja sa 98-99% sigurnosti. Dob majke (majke > 35 godina) jedan od najvažnijih indikatora za obavljanje amniocenteze. Radom je obuhvaćeno je 7701 dijete roditelja s prebivalištem u Primorsko – goranskoj županiji (PGŽ) i Istarskoj (IŽ) županiji od 01.01.2012. do 31.10. 2013. godine i 561 trudnica koje su obavile amniocentezu u KBC Rijeka od kojih 530 trudnica s adresom prebivališta u promatranim županijama. Cilj istraživanja bio je utvrditi incidenciju i prevalenciju (DS) na području (PGŽ) i (IŽ) županije tijekom navedenog vremenskog perioda u općoj populaciji. Dobiveni podatci obrađeni su retrospektivnom komparativnom analizom i uspoređeni s podacima Europskog registra za praćenje kongenitalnih anomalija (eng. European Surveillance of Congenital Anomalies - EUROCAT) kako bi se utvrdilo postoje li značajne statističke razlike u pojavljivanju trisomije 21, između dvije susjedne županije te u odnosu na druge ispitivane sredine. U istraživanom periodu u PGŽ rođeno je 4942 djece, 13 djece (0,263 %) rođeno je sa DS, prosječna prevalencija novorođene djece u odnosu na djecu s DS je 1: 379

U IŽ rođeno je 2373 djece, 6 djece (0,252 %) je sa DS, prosječna prevalencija novorođene djece u odnosu na djecu s DS je 1: 394 što je statistički značajno više u odnosu na podatak EUROCAT – a 1:650 do 1:700.

U promatranom uzorku, starosna dob u 10 trudnica (rodile djecu sa DS), bila je ispod 35 godina, te nije provedena amniocenteza. Navedeno ukazuje da bi dobnu granicu trudnica kao indikaciju za izvršavanje invazivne perinatalne dijagnostike (amniocenteze) trebalo spustiti.

**Ključne riječi:** perinatalna dijagnostika, trudnoća, Down syndrom

## COMPARATIVE ANALYSIS OF BIRTHS WITH DOWN SYNDROME IN HEALTH CARE INSTITUTIONS PRIMORJE - GORSKI KOTAR AND ISTRIA INTERACT WITH PRENATAL DIAGNOSIS (AMNIOCENTESIS) IN THE PERIOD FROM 01. 01. 2012. TO 31. 10. 2013.

<sup>1</sup> Department of physical medicine and rehabilitation, University Hospital Centre Rijeka

<sup>2</sup> Unit of physical medicine and rehabilitation, University Hospital Lovran

## Abstract

Prenatal diagnostics includes the diagnostic methods which prove or rule out chromosomal abnormalities and malformations, a large number of inherited metabolic disorders and X - linked hereditary diseases and a number of other morphological abnormalities of the fetus. The aim of this study was to determine the incidence and

prevalence of Down syndrome in the area of Primorje-Gorski Kotar ( PGŽ ) and Istria ( IŽ ) Counties during the period from 01.01.2012. 31.10. 2013 in the general population. PATIENTS AND METHODS

The study included 7701 children from their parents permanently residing in the defined area of Primorje-Gorski Kotar and Istria Counties in the period from 01.01.2012. 31.10. 2013, and the 561- to pregnant women who underwent amniocentesis to KBC Rijeka, of which 530 pregnant women have a place of abode in the selected counties. The obtained data were analysed retrospectively a Comparative Analysis and were compared with the data European Surveillance of Congenital Anomalies – EUROCAT to determine whether there are statistically significant differences in the incidence of Trisomy 21 in the observed middle, between the two neighboring counties, as compared to other tested environment. During the period in PGŽ was born 4942 children, of which 13 were children (0.263%) with DS. The average prevalence of newborn children compared to children with DS is 1:379th. During the period in IŽ was born in 2373 children, of whom 6 children (0.252%) with DS. The average prevalence of newborn children compared to children with DS is 1:394th.

In the observed sample, age in 10 pregnant women (birth to children with DS), was under 35 years, and has not performed amniocentesis. The above suggests that the age limit to pregnant women as an indication for the performance of invasive prenatal diagnosis (amniocentesis) should be lowered.

**Key words:** perinatal diagnostics, pregnancy, Down syndrome

## Uvod

Perinatalna dijagnostika (PD) je posebno područje ginekologije koje obuhvaća niz dijagnostičkih metoda kojima će se dokazati ili isključiti pojava kromosomske anomalije i malformacije, veliki broj urođenih metaboličkih poremećaja i X – vezane nasljedne bolesti i niz drugih morfoloških abnormalnosti fetusa. U PD za Trisomiju 21 se navodi da je najčešća i medicinski najznačajnija aberacija autosomnih kromosoma, koja se klinički iskazuje slikom DS. Kromosopatije važan su populacijski zdravstveni problem. Oko 0,5 do 1% odraslih osoba imaju kromosomsku aberaciju, dok 2 do 4% sve novorođenčadi nosi kromosomsku nenormalnost (1). Kada su u pitanju kromosomske anomalije (DS – trisomija 21) sa majčinom starošću raste rizik pojave oboljenja. Ukupan rizik za spontano javljanje trisomije 21 procjenjuje se na 1:650 do 1:700 porođaja. Povećanjem starosne dobi majke, rađanje djeteta sa DS može oscilirati između 1:40 i 1:2000. Tako trudnica u dobi od 31 godine nosi rizik nastanka DS koji se procjenjuje na 1:800, dok ovaj rizik u dobi od 35 godina iznosi 1:400. Upravo iz ovih razloga trudnicama se preporučuje adekvatna perinatalna dijagnostika (2). Unatoč godinama istraživanja, razlog nastajanja ovakve pogrešne podjele stanica još uvijek je nepoznat. Trudnoća i porođaj u svojoj definiciji obuhvaćaju proces začeća, iznošenja i donošenja ljudskog

potomstva na svijet. To je prirodan proces koji je genetski i biološki savršeno točno predodređen pa u oko 80% slučajeva trudnoća i porođaj protječu bez osobitih komplikacija. Suvremeno porodništvo je grana medicine koja provodi zdravstvenu zaštitu majke i djeteta za vrijeme trudnoće i samog poroda. Dio je interdisciplinarnog, znanstvenog i stručnog područja - perinatologije ili perinatalne medicine (3). U perinatalnu dijagnostiku spadaju neinvazivne i invazivne metode kontroliranja stanja ploda (fetusa) od začeća pa do kraja trudnoće. Pod neinvazivne dijagnostičke pretrage u trudnoći podrazumijevamo redovite ginekološke preglede svakih četiri tjedana, redovito mjerenje krvnog tlaka i tjelesne težine trudnice, kontrola krvnih nalaza te redoviti ultrazvučni pregledi trudnica, Ultrazvučno mjerenje nuhalnog nabora (4), Dvostruki test – Double test / Triple test (5) i Tril-test (6).

Indikacije za invazivnu perinatalnu dijagnostiku (IPD) trudnica: starost majke > 35 (37) godina, starost oca > 42 (45) godina, kromosopatija u obitelji, abnormalnosti kromosoma kod prethodno rođenog djeteta ili kod roditelja, prethodno rođena djeca sa višestrukim malformacijama, abnormalnosti otkrivene ultrazvukom, pozitivan Double/Triple - test, druge indikacije.

U invazivnu dijagnostiku pripadaju: amniocenteza (6), biopsija korionskih resica i kordocenteza.

## Materijali i metode

Cilj rada bio je utvrditi incidenciju i prevalenciju DS na području Primorsko – goranske (PŽG) i Istarske županije (IŽ) tijekom vremenskog perioda od 01.01.2012. do 31.10.2013. godine u općoj populaciji. Dobivene podatke usporediti s podacima Europskog registra za praćenje kongenitalnih anomalija (eng. *European Surveillance of Congenital Anomalies* - EUROCAT) (1) kako bi se utvrdilo postoje li značajne statističke razlike u pojavljivanju DS u promatranoj sredini, u odnosu na druge ispitivane sredine.

Prikupljenim podacima nastoji se dokazati važnost i nužnost ulaganja u što bolju i kvalitetniju PD kojom će biti obuhvaćene i trudnice mlađe životne dobi, pri čemu će se smanjiti incidencija rađanja djece sa aberacijom autosomnih kromosoma od kojih je trisomija 21 najčešća.

Hipoteze rada;

- U PGŽ rađa se više djece sa DS u odnosu na IŽ.
- IPD - amniocentezom smanjuje se rizik za rađanje djece sa DS u PGŽ i IŽ.
- Dob trudnica je indikacija za obavljanje IPD (amniocenteze) u otklanjanju mogućnosti rađanja djeteta sa DS.

Pregledana je medicinska dokumentacija (otpusno pismo, liječnička dokumentacija – specijalistički nalaz, sestrinska dokumentacija i fizioterapeutske kartoni ) te obrađena komparativnom retrospektivnom analizom.

Izvori podataka bili su sljedeći: ambulanta za amniocentezu KBC Rijeka, rodilišta OB Pula i KBC Rijeka, odjeli za neonatologiju OB Pula i KBC Rijeka.

Radom je obuhvaćeno 7701-ero novorođene djece od roditelja stalno nastanjenih na definiranom području PŽ i IŽ u vremenskom razdoblju od 01. 01. 2012. do 31. 10. 2013. g., te 561- na trudnica iz navedenih županija koje su pregledane u istom vremenskom periodu u Perinatalnoj ambulanti – Ambulanti za amniocentezu KBC Rijeka.

Ispitanici istraživanjem nisu bili izloženi rizicima, već su se u izradi rada koristili ciljani podaci medicinske dokumentacije u statističkoj obradi, čime je identitet pacijenata zaštićen.

Istraživanje je usklađeno sa važećim i primjenjivim smjernicama čiji je cilj bio osigurati pravilno provođenje postupaka i sigurnost osoba koje sudjeluju u ovom znanstvenom istraživanju, uključujući i poštivajući načela; Osnove dobre kliničke prakse, Helsinške deklaracije, Zakon o zdravstvenoj zaštiti Republike Hrvatske (NN 121/03) i Zakon o pravima pacijenata Republike Hrvatske (NN169/04).

Iskazani rezultati ne mogu se uzeti sa 100 % sigurnošću, zbog migracijskih razloga ili mogućnosti izbora trudnica da rode u nekoj od drugih zdravstvenih ustanova u Republici Hrvatskoj.

## Rezultati

Tablica 1. Broj novorođene djece u zdravstvenim ustanovama PŽG i IŽ u periodu od 01.01.2012. do 31.10.2013.g.

BROJ NOVOROĐENE DJECE PO ZDRAVSTVENIM USTANOVAMA		
ZDRAVSTVENA USTANOVA	BROJ NOVOROĐENE DJECE	ODNOS U %
KBC RIJEKA	5717	74,24%
OPĆA BOLNICA PULA	1984	25,76%
UKUPNO	7701	100%

Tablica 2. Rezultati nalaza amniocenteze obavljene u KBC Rijeka u vremenskom periodu od 01.01.2012. do 31.10.2013.g.

REZULTATI NALAZA AMNIOCENTEZE		
POZITIVAN NALAZ	9	1,60%
NEGATIVAN NALAZ	552	98,40%
UKUPNO	561	100,00%

Tablica 3. Tabelarni prikaz novorođene djece u PGŽ i IŽ u odnosu na novorođenu djecu sa DS u vremenskom periodu od 01.01.2012.g. do 31.10.2013. g.

ODNOS NOVOROĐENE DJECE I NOVOROĐENE DJECE S DS PO ŽUPANIJAMA				
ŽUPANIJA	NOVOROĐENI SA DS	UKUPAN BROJ NOVOROĐENČADI	PREVALENCIJA	ODNOS U %
PGŽ	13	4942	1-379	0,263
IŽ	6	2373	1-394	0,252
UKUPNO	9	7315	1-384	0,259

Rezultati pokazuju da od ukupno rođenih (4942) iz PŽG prevalencija rađanja djece sa DS (13) 1-379. U ukupnom broju novorođenih djeca sa DS sudjeluju 0,263%.

Rezultati pokazuju da od ukupno rođenih (2373) iz IŽ prevalencija rađanja djece sa DS (6) 1-394. U ukupnom broju novorođenih djeca sa DS sudjeluju 0,252%.

Tablica 4. Dob majki djece sa DS koje su rodile u vremenskom periodu od 01.01.2012. g. do 31.10.2013.g raspoređene po županijama

DOB MAJKI DJECE ROĐENE SA DS PO ŽUPANIJAMA						
DOB	20- 25 g.	25-30 g.	30- 35 g.	35 - 40 g.	40- 45 g.	UKUPNO
PGŽ	3	2	2	4	2	13
IŽ		2	1	2	1	6
UKUPNO	3	4	3	6	3	19

Tablica 5. Dob majki djece rođene sa DS kao kriterij za amniocentezu u vremenskom periodu od 01.01.2012.g. do 31.10.2013.g.

DOB MAJKI DJECE ROĐENE SA DS KAO KRITERIJ ZA AMNIOCENTEZU			
DOB MAJKE	ispod 35 godina	iznad 35 godina	Ukupno
UKUPNO MAJKI	10 amniocenteza nije indicirana	9 nalaz pozitivan 4 odbila amniocentezu 1	19

## Rasprava

Komparirajući broj novorođene djece sa brojem novorođene djece sa izraženom kliničkom slikom DS u promatranim zdravstvenim ustanovama u odnosu na podatke EUROCAT-a, može se zaključiti da su samo podaci iz OB Pula sukladni s prosječnom prevalencijom za sve registre EUROCAT-a 1:650 do 1:700. Objedinjeni rezultati promatranih županija komparirani sa registrom EUROCAT –a rezultiraju prevalencijom od 1: 384 što je iznimno važan podatak za PŽG i IŽ (Tablica 3). Incidencija i prevalencija novorođene djece sa kliničkom slikom DS u korelaciji je sa perinatalnom dijagnostikom, pa je istraživanjem obuhvaćena amniocenteza kao najpouzdanija metoda perinatalne invazivna dijagnostike koja dijagnozu postavlja sa 98-99% sigurnosti. U ispitivanom vremenskom periodu od 561 trudnice upućene su na invazivnu pretragu – amniocentezu. Pozitivnih nalaza amniocenteza bilo je 9 (1,6 %), što ukazuje da je opravdanost indikacija upitna. Za prekid trudnoće odlučile su se 3 trudnice (60 %) iz PGŽ, dok su se za prekid trudnoće iz IŽ odlučile 2 trudnice (50 %), pri čemu se za nastavak trudnoće zbog emotivnih, religijsko – vjerskih, socijalno - kulturoloških razloga odlučilo se njih 4. Sve trudnice kod kojih je nalaz amniocenteze bio pozitivan bile su životne dobi iznad 35 godina (Tablica 5).

Hipotetska pretpostavka da se IPD - amniocentezom smanjuje rizik za rađanje djece sa DS u PŽG i IŽ može se prihvatiti.

Dob majke (majke > 35 (37) godina) je jedan od najvažnijih indikatora kojim se vode liječnici specijalisti za obavljanje amniocenteze u praćenju trudnoće, pa je uključena u ovo istraživanje. Rezultati prikazuju da je u promatranom uzorku (u PŽG i IŽ), suprotno uvriježenom mišljenju, starija dob u 10 trudnica (rodile djecu sa DS), bila ispod 35 godina (52,63 %), pa kod njih nije provedena amniocenteza. U njihovom slučaju trudnoća se vodila urednom (Tablica 4.). Trudnice kod kojih je postojala indikacija za obavljanje invazivne pretrage istu su svojevrijem odbile i naposljetku rodile dijete sa DS.

Navedeno ukazuje da bi dobnu granicu trudnica (iznad 35 godina) kao indikaciju za izvršavanje invazivne perinatalne dijagnostike (amniocenteze) trebalo spustiti.

## Zaključak

Rezultati ukazuju da bi dobnu granicu trudnica (iznad 35 godina) kao indikaciju za izvršavanje invazivne perinatalne dijagnostike (amniocenteze) trebalo spustiti.

Stoga za prevenciju DS, posebno se mora pobrinuti cjelokupna društvena zajednica.

U promatranim županijama rađanje djece sa DS javlja kod 1-379 u PGŽ / 1-394 u IŽ što je statistički značajno više u odnosu na podatak EUROCAT – a 1:650 do 1:700.

Istraživanjem se utvrđuje da većinu djece sa izraženom kliničkom slikom DS na području PGŽ i IŽ tijekom vremenskog perioda od 01.01.2012. do 31.10.2013. g. rađaju majke (53 % ) kod kojih nije učinjena invazivna perinatalna dijagnostika (amniocenteza), jer za takvu nije postojala izražena indikacija za obavljanje istog zahvata/ pretrage, a time im nije niti pružena mogućnost odabira nastavka ili prekida trudnoće.

Upravo zbog gore navedenog, podizanje svjesnosti budućim roditeljima o novim metodama probira kao i pouzdanosti amniocenteze je neophodno. Također, ulaganje u educirane stručnjake perinatalne dijagnostike više-struko će biti opće društveno isplativo, omogućavajući najprimjerenije praćenje trudnoća i u dobnom mlađih trudnica (ispod 35 godina), čime će se dokazivati ili isključivati kromosomske anomalije i malformacije, veliki broj urođenih metaboličkih poremećaja i X – vezanih nasljednih bolesti i niz drugih morfoloških abnormalnosti fetusa.

## Literatura

1. Zergollern-Čupak Lj. Sindromi i bolesna stanja vezana za kromosomske aberacije. Zagreb: Medicinska naklada, 1994:468-498.
2. D. Lončar, L. Lončar. Perinatalna Dijagnostika. Acta Medicinae Mediana. 2008;47:58-66.
3. Latin V. Ultrazvučna dijagnostika u trudnoći. Školska knjiga. Zagreb.1994:318-68.
4. Kurjak A. Ultrazvuk u perinatalnoj medicini. Perinatalna medicina. Medicinska naklada. Zagreb.1977; 101-2.
5. Kurjak A, Zudenigo D. Dopplerska mjerenja majčinog i fetalnog krvotoka. Ginekologija i perinatologija. Golden time. Varaždinske Toplice.1995; 75-86.
6. Kurjak A, Bauer B. Trodimenzionalni prikaz u ginekologiji i opstetriciji.
7. Ginekologija i perinatologija. Golden time. Varaždinske Toplice.1995; 119-20.
8. Rajhvan B, Kurjak A: Rana amniocenteza, U: Kurjak A. Fetus kao pacijent. Naprijed, Zagreb.1991; 109-10.
9. European Surveillance Of Congenital Anomalies - EUROCAT Statistical Monitoring Report 2009. [http://ec.europa.eu/health/rare\\_diseases/docs/eurocat\\_stat\\_2009\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/rare_diseases/docs/eurocat_stat_2009_en.pdf)

zdravo-sjedenje.hr  
za zdrava leđa

Salon SpinaliS, Ilica 191 D, Zagreb



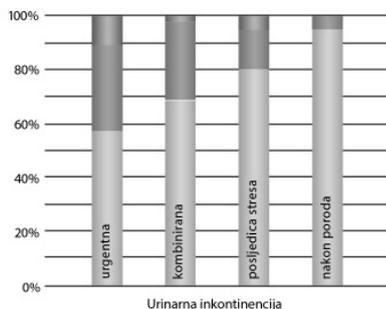
# LIJEČENJE INKONTINENCIJE

## Magneto STYM

- Profesionalan aparat za liječenje inkontinencije i terapiju disfunkcije zdjelice
- Djeluje na principu Funkcionalne Magnetne stimulacije (FMS)
- Jača mišiće zdjelice
- Terapija je jednostavna i ne zahtjeva pripremu pacijenta
- Tokom terapije pacijent sjedi u udobnoj stolici u svojoj odjeći
- Tokom stimulacije, pacijent je fokusiran na kontrakcije mišića što je jednostavan i efektivan način da nauči izvoditi vježbe
- Poboljšanje je vidljivo već nakon nekoliko terapija
- Terapija se provodi 2-3 puta tjedno po 20 min
- Program terapija se određuje nakon konzultacije i fizičkog pregleda specijaliste za svakog pacijenta pojedinačno, ovisno o simptomima i dijagnozi.

CE 2265

### REZULTATI



- Potpuna suhoća
- Značajno poboljšanje
- Bez poboljšanja ili bez značajnog poboljšanja

Rezultati primjene FMS terapije kao tretmana kod urgentne urinarne inkontinencije (hitnost-36 žena), miješane urinarne inkontinencije (miješana-42 žene), statičke urinarne inkontinencije (statička-61 žena) i postpartalne inkontinencije (21-žena postpartalno) prikupljeni u tri medicinska centra.



### DODATNE OPCIJE – FMS APLIKATOR

Magneto Stym aparat može biti nadograđen ručnim aplikatorom, kojem je osnovna namjena u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji (Tesla Stym aparat):

- Terapeut može provoditi terapiju manualno koristeći FMS aplikator ručno ili ga pričvrstiti na tijelo
- Pomičući aplikator možemo brzo locirati trigger točke i efektivno izvesti stimulaciju
- Magnetno polje utječe na sva tkiva ispod aplikatora
- Iznimno učinkovit za širok raspon indikacija u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji
- Dvije veličine aplikatora

### Kontaktirajte nas

Iskra Medical d.o.o.  
Stegne 23, 1000 Ljubljana  
PE: Otoče 5a, 4244 Podnart, Slovenia

Info: +386 4 53 24 760;  
M: +386 41 622 918

email: info@iskramedical.eu  
splet: www.iskramedical.eu



## Kineziološka traka



Samo  
**28,50**  
Kuna

- + Dostupna u više boja
- + Dimenzije: 5 cm x 5 m



## Lopta za vježbanje

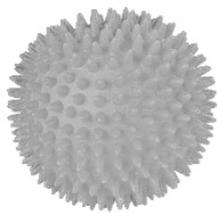
- + Promjer od 45 cm do 85 cm

Već od  
**166,25** kn

## Kolut za vježbanje

- + Promjer 10 cm

**38,25** kn



## Loptica za vježbe senzomotorike

- + Promjer 8 cm

**13,20** kn

## Kolut za vježbanje

- + Promjer 17 cm

**61,25** kn



## BIOFREEZE<sup>®</sup> PAIN RELIEVER

- + Nakon ozljede mišića ili zgloba redovito vježbanje ključ je rehabilitacije. No, neretko bol ograničava našu sposobnost i volju za vježbom, a proces ozdravljenja traje duže.
- + Biofreeze proizvodi pomažu razbiti ovaj ciklus uzrokovan bolom. Mentol iz proizvoda djeluje tako da stimulira određene senzorne receptore u koži, čime blokira receptore koji šalju signale boli u mozak.
- + Biofreeze pruža privremeno olakšanje od manjih bolova u mišićima i zglobovima, bolova u leđima, artritisa, modrica, istegnuća i uganuća.
- + Biofreeze se može koristiti do četiri puta na dan - prije vježbanja ili terapije (za ublažavanje bolnih pokreta), ali i nakon toga (za umirenje mišića ili zglobova). Po potrebi može se koristiti i tijekom vježbi ili terapiju.



BIOFREEZE<sup>®</sup>  
110 g, TUBA

Model: BF-110-T

**77,50** kn

BIOFREEZE<sup>®</sup>  
118 g, SPREJ

Model: BF-118-S

**77,50** kn

BIOFREEZE<sup>®</sup>  
82 g, ROLL-ON

Model: BF-82-R

**77,50** kn



Američki proizvod br. 1 u kriterapijskim metodama za ublažavanje bolova.



## NEM-100

Dvokanalni TENS, EMS i masažer



HuBDIC  
Human Buddy Design Idea Company

Model: NEM-100  
**512,50** kn

## MB-400

Dvokanalni TENS s grijačima



HuBDIC  
Human Buddy Design Idea Company

Model: MB-400  
**655,00** kn

01 | 36 37 453 **lijecnici.com.hr**  
kvantum-tim@kvantum-tim.hr  
više od 5.100 proizvoda u ponudi

Kako bi se smanjio rizik i izbjegla mogućnost ozljede, posebnu pozornost treba posvetiti pripremi skijaša rekreativaca.

Svakako je važno individualno i prilagoditi sportsku skijašku opremu, ali i osigurati individualnu potporu vašeg koljena, potkoljenice i stopala.

Pripremite opremu i sebe za skijanje i smanjite mogućnost nastanka ozljede, osiguravši maksimalni komfort i performans.



## BUDITE U NAJBOLJOJ MOGUĆOJ FORMI !



Obratite nam se s povjerenjem:

**BAUERFEIND d.o.o.**  
**UPRAVA**  
 Goleška 20,  
 10020 Zagreb  
 tel: 01 654 28 55  
 info@bauerfeind.hr

**Zagreb**  
 Božidarevićeva 13  
 tel: 01 244 41 60  
 fax: 01 244 42 19

**Zagreb**  
 Draškovićeve 56  
 tel: 01 481 49 19

**Zagreb**  
 Ilica 167a  
 tel: 01 35 35 171

**Bjelovar**  
 Franjevačka ulica 3  
 tel: 043 241 770

**Čakovec**  
 Zrinsko Frankopanska 2a  
 tel: 040 823 026

**Dubrovnik**  
 Antuna Šercera 1b  
 tel: 020 77 02 21

**Karlovac**  
 Trg Petra Zrinskog 7  
 tel: 047 432 344

**Koprivnica**  
 Željka Selinger 2a  
 tel: 048 210 140

**Osijek**  
 Vukovarska 12  
 tel: 031 372 474

**Pula**  
 Gradski stadion Aldo Drozina  
 Ulica Marsovo polje 10  
 tel: 052 544 393

**Rijeka**  
 Verdieva 5b  
 tel: 051 312 213

**Slavonski Brod**  
 A. Štampara 54  
 tel: 035 407 350

**Split**  
 Spinčićeva 2b  
 tel: 021 770 463

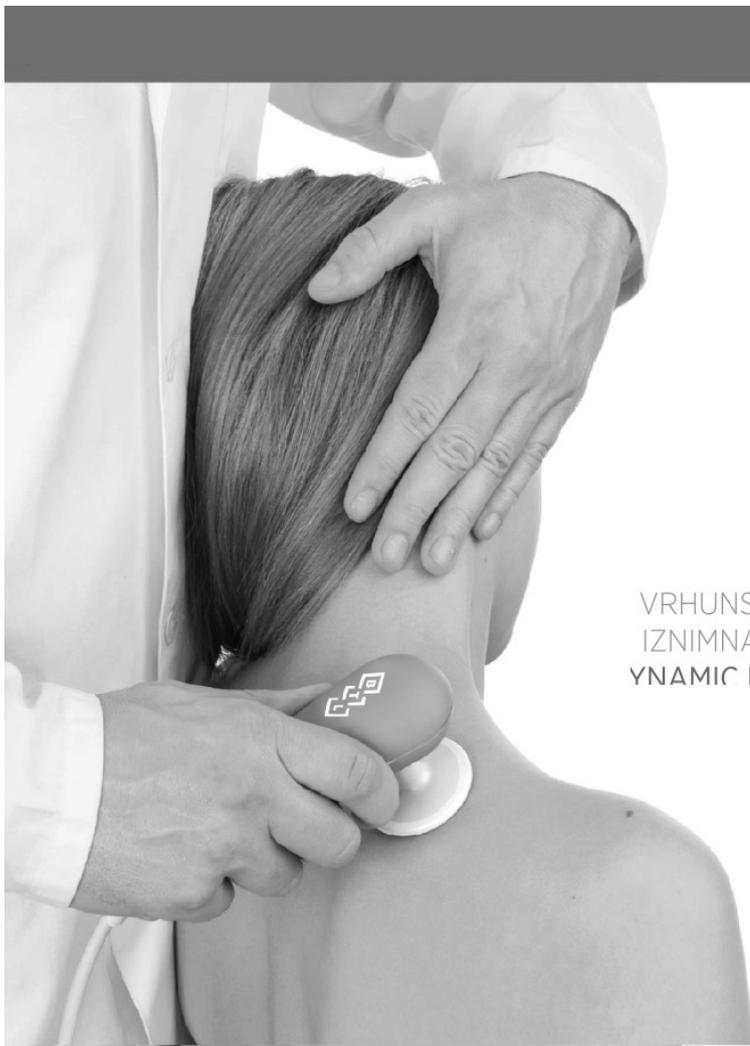
**Varaždin**  
 Julija Merlića 26  
 tel: 042 313 989

**Vinkovci**  
 Trg Josipa Runjanina 6  
 tel: 032 308 411

**Virovitica**  
 Stjepana Radića 28  
 tel: 043 331 123

**Zadar**  
 Kolovare 9  
 tel: 023 254 500

**Pokret je život: [www.bauerfeind.hr](http://www.bauerfeind.hr)**



**TR TERAPIJA**  
**CILJANA RADIOFREKVENCIJA**  
NOVO DOBA U ZAGRIJAVANJU TKIVA

VRHUNSKI TERMIČKI PROFIL PRIJENOSA ENERGIJE  
IZNIMNA SELEKTIVNOST PRI ZAGRIJAVANJU TKIVA  
DINAMIC IMPEDANCE CONTROL™ SUSTAV ZAŠTITE  
SNAGA ELITE SUSTAVA 320 W

NOVI KONCEPT  
FIZIKALNE TERAPIJE

OSIGURANA EDUKACIJA  
U OVLAŠTENIM USTANOVAMA



TR-TERAPIJA  
MASAŽNA  
TEHNIKA



TR-TERAPIJA  
STATIČKA  
APLIKACIJA



TR-TERAPIJA  
TEHNIKA  
MIŠIČNE AKTIVACIJE



EDUKACIJSKI CENTRI

OVLAŠTENI TRENERI

REPUBLIKA HRVATSKA



BTL D.O.O.  
GORTANOVA 32, 10000 ZAGREB  
T: 01.2911.052 F: 01.2921.558  
WWW.BTL.HR URED@BTL.HR

REPUBLIKA SLOVENIJA



KREJA D.O.O.  
LJUBLJANSKA C. 42, 1236 TRZIN  
T: 01.564.1714 F: 01.564.1713  
WWW.KREJA.EU INFO@KREJA.EU



**fokusmedical**<sup>®</sup>  
partner za zdravi život

Rimski put 31b, 10 360 Sesvete - Zagreb  
Tel: 555 0 570, Fax: 555 0 571  
e-mail: info@fokus-medical.hr



Prvi u fizikalnoj i radnoj terapiji, rehabilitaciji i sportskoj medicini

**STORZ MEDICAL**



**ASV**



**DIERS**<sup>®</sup>  
BIOMEDICAL SOLUTIONS



**kinetec**



**GLOBUS**



**k tape**<sup>®</sup>



**ENRAF  
NONIUS**



[www.fokus-medical.hr](http://www.fokus-medical.hr)

# INTIMINA™

Prvi uređaj za  
Kegelove vježbe  
dostupan u ljekarnama



Medicinski proizvod 1. kategorije - Oznaka CE

## Vježbe za mišiće zdjeličnog dna

Rješenje broj 1 preporučeno od strane struke

Čak 1 od 3 žene pati od poremećaja zdjeličnog dna, no sada se posljedice tog problema mogu jednostavno prevenirati i ublažiti! Kegelove vježbe najbolji su način za jačanje mjehura i tonusa područja zdjelice. Nažalost, mnoge žene imaju poteškoća pri pravilnom izvođenju Kegelovih vježbi. Iz tog je razloga tvrtka Intimina, uz pomoć ginekologa, stvorila revolucionarni Kegelsmart™, koji omogućuje jednostavno jačanje mišića zdjelice, iz udobnosti vlastitog doma, u manje od 5 minuta dnevno.

## Kegelsmart™

Jedini inteligentni uređaj za  
Kegelove vježbe

-  Očitava snagu mišića zdjelice
-  Automatski prilagođava razinu vježbanja
-  Program vođen vibracijama

Stručnjaci za žensko zdravlje

Dostupno u ljekarnama | Ekskluzivni distributer za ljekarne: Medika d.d. A: Capraška 1, 10000 Zagreb, Hrvatska. T: +385 1 2412 555

Za dodatne informacije o proizvodu kontaktirajte: [petra.jakob@intimina.com](mailto:petra.jakob@intimina.com)

# MEDITrend

J.D.O.O.

INOVATIVNA MEDICINSKA I REHABILITACIJSKA TEHNOLOGIJA

HR-10000 Zagreb, Vijenac 7

Tel/fax:+385 14813579

Mail: [office@medi-trend.hr](mailto:office@medi-trend.hr)

Zastupnik za RH i JI-Europu

# tyromotion

## THE CLEVER THERAPY

[tyromotion.com](http://tyromotion.com)

The **AMADEO** is the latest in a long row of clinically tried and tested **robotic- and computer-assisted therapy devices for fingers and hands**. The new design and the specially developed tyroS software make the AMADEO more flexible and offer an expanded spectrum of therapy options.



Robotic-assisted arm-rehabilitation with **DIEGO** DIEGO is the most advanced and most versatile arm-shoulder rehabilitation device worldwide. Intelligent gravity compensation, robotics and virtual reality facilitate the often difficult training to regain lost arm motor function. Uni- and bilaterally. For adults and children. Throughout all phases of rehabilitation.



The interactive surface for a far-reaching therapy **MYRO** is an interactive therapy surface which can be used in a multitude of ways: the MYRO sensors allow everyday life motor training with real objects on a responsive surface.



**PABLO** – Hand-Arm-Rehabilitation

**One sensor handle for all areas**

The PABLO system offers a great variety of therapy options both for children and adults with neurologically and orthopedically caused motoric limitations of the upper and lower extremities and the rump region.

Constant evaluation informs about the therapy progress.



**TYMO** – the therapy board

**For a balanced therapy**

TYMO is a **sensor-based rehabilitation device for static and dynamic assessment- and therapy applications**. The appealingly slim, wireless design offers a plethora of therapy options: be it the **improvement of balance and postural control**, or **active use of force and support activities of the upper extremities**, with TYMO the therapist's creativity knows no limits. Even the preset starting positions (support, sitting, standing) can be freely expanded.



ANALGETSKI  
GEL

EFEKT  
HLAĐENJA

za  
OPORAVAK  
nakon  
SPORTSKIH  
OZLJEDA

ORIGINAL

- ✓ Originalni kanadski gel s mentolom s efektom hlađenja
- ✓ Privremeno ublažava manje bolove u mišićima
- ✓ Za osobe svih dobnih skupina, rekreativce i sportaše
- ✓ Za oporavak nakon sportskih i drugih ozljeda

PO PREPORUCI HRVATSKOG ZBORA FIZIOTERAPEUTA

U SVIM LJEKARNAMA I DROGERIJAMA

  
BISKA  
medicine+cosmetics

- UZV s promjenjivom frekvencijom u jednoj UZV glavi
- Multi aparati (elektroterapija, elektrostimulacija)
- Laser velikog intenziteta (HILT)
- Radijalni udarni val (RSW)
- Termoterapija
- Krioterapija
- Terapijski stolovi



## ORMED.DJO

Proizvode ARTROMOT CPM razvija i proizvodi poduzeće DJO Njemačka (Ormed GmbH). Najsuvremeniji aparati za pasivno i aktivno razgibavanje ramena, laktova, koljena, gležnjeva.

Uređaji ARTROMOT CPM pokreću vas i vaše pacijente:

- ACTIVE K (3 u 1, prvi aparat koji objedinjuje pasivno razgibavanje, aktivni pokret i koordinaciju s propriocepcijom)
- Koljeno: ARTROMOT K1
- Rame: ARTROMOT S3
- Lakat: ARTROMOT E2
- Skočni zglob: ARTROMOT SP3



# MIDES



## **Bogata ponuda**

Više od 30 novih, demo i obnovljenih uređaja u izložbenom prostoru u Zagrebu



## **Pouzdan servis**

15 godina iskustva u popravcima medicinskih uređaja i sondi poznatih brandova



## **Vrhunska kvaliteta**

Certifikat ISO 9001:2008 za servis, prodaju i instalaciju medicinske opreme

**Iz bogate ponude ultrazvučnih uređaja izdvojili smo neke od najprodavanijih modela za preglede mišićno-koštanih i površinskih struktura.**

### **Mindray M7 (prenosivi)**

#### **color doppler**

Sa linearnom sondom,  
freq. 3,5-16,0 MHz

CIJENA:

120.100,00 kn + PDV



**NOVO**  
2 god. jamstvo

### **Mindray DC-30**

#### **color doppler**

Sa linearnom sondom,  
freq. 3,0-13,0 MHz

CIJENA:

94.000,00 kn + PDV



**NOVO**  
2 god. jamstvo

### **Mindray DC-70**

#### **color doppler**

Sa linearnom sondom,  
freq. 3,5-16,0 MHz

CIJENA:

150.300,00 kn + PDV



**NOVO**  
2 god. jamstvo

### **Mindray DP-50 (prenosivi)**

#### **crno/bijeli**

Sa linearnom sondom,  
freq. 5,7-14,0 MHz

CIJENA:

47.600,00 kn + PDV



**NOVO**  
2 god. jamstvo

Kontakt osoba:

Miljenko Novosel, dipl. oec.

MIDES ZAGREB d.o.o.

Zelinska 2, 10000 Zagreb

T. +385 (0)1 6155 826

M.+385(0)91 4265 005

F. +385 (0)1 6155 824

miljenko@mides.hr

Za više informacija posjetite naš web **www.mides.hr**

# Gymna 200 serija

Oснаžite svoju djelatnost

Upoznajte novu seriju uređaja  
**GYMNA 200**



## ELEKTRONIČAR d.o.o.

*Servis i prodaja medicinskih uređaja i potrošnog materijala*

OPREMANJE ORDINACIJA FIZIKALNE MEDICINE • UREĐAJI • PRIBOR • POTROŠNI MATERIJAL • SERVIS I ODRŽAVANJE UREĐAJA

Karlovačka cesta 26A • 10020 Zagreb  
tel: +385 1 6545-815 • fax: +385 1 6545-808  
email: info@elektronicar.hr • web: www.elektronicar.hr



**GymnaUniphy**  
YOUR PHYSIO COMPANY

**EVERYWAY**

**DS MAREF**  
Doosung Maref Co., Ltd

**fisioline**

**SPORTec**  
Physio & Fitness

**THERA**  
TRAINER

**INTERX** **GAME** **READY™**

## Popis autora

Balagović I. ....	146	Krajček M. ....	109
Baniček Šoša I. ....	32	Kresović S. ....	73, 77
Banić A. ....	175	Krstičević P. ....	136
Beg N. ....	90	Kumanović V. ....	51, 81
Begić M. ....	61	Lebar Bašić A. ....	136
Benko S. ....	27, 130, 146	Logar T. ....	42
Berković Šubić M. ....	38, 99, 118, 165, 184	Lončarić I. ....	84
Boranić D. ....	109	Maček Z. ....	146
Breko Cukrov A. ....	73	Mandić M. ....	146
Buneta O. ....	140	Matijević R. ....	56
Camlek L. ....	23	Međimurec S. ....	193
Cvetković Glazer S. ....	38	Miletić M. ....	118, 156, 161, 165
Cvitković Roić A. ....	51, 81	Miljuš I. ....	114
Čutura M. ....	36	Miškuljin A. ....	152
Didović I. ....	140	Mrakovčić-Šutić I. ....	109
Dimitrov O. ....		Mršić D. ....	32
Dobrić D. ....	51, 81	Nemrva J. ....	32
Dragović M. ....	90	Novak Orlić S. ....	152
Dubravčić-Šimunjak S. ....	73, 77	Ostrež J. ....	152
Filipec M. ....	7, 46, 56	Podnar P. ....	42
Gilja H. ....	73	Poje N. ....	77
Gluhak D. ....	90	Poljak A. ....	130
Grizelj A. ....	136	Radišić D. ....	99, 118, 156, 165
Guja A. ....	188	Ristovski H. ....	122
Herc M. ....	122	Ružić V. ....	90
Hofmann G. ....	94, 99, 118, 165	Sanevski G. ....	105
Horvat K. ....	84	Sarta S. ....	73
Imgrud J. ....	32	Savić A. ....	179
Jadanec M. ....	46, 56, 68	Stančić H. ....	94
Jajić O. ....	32	Šego K. ....	73, 77
Jarak I. ....	161	Šklempe-Kokić I. ....	156
Jelaska I. ....	15	Škunca M. ....	51, 81
Jeruc Tanšek M. ....	64	Štrumbelj T. ....	42
Jurić Abramović K. ....	38, 184	Telebuh M. ....	122, 146
Jurinić A. ....	7, 27, 56, 68, 130	Tomašević M. ....	90
Kamnar V. ....	105	Torman D. ....	188
Knezović Svetec A. ....	170, 188	Vlašić S. ....	77, 149
Koman Mežek Z. ....	42	Vuletić V. ....	156
Kopjar Ž. ....	38	Vuzem B. ....	38, 184
Kotri Mihajić I. ....	193	Zorec B. ....	42
Kovačević K. ....	179	Zorić LJ. ....	136
Kovačić T. ....	18	Živoder B. ....	109
Krajačić A. ....	184	Žura N. ....	161