

PSIHO-SOCIJALNI UTJECAJ NA RAZVOJ IDENTITETA KOD ADOLESCENATA

Žagmešter, Marija; Ivanešić, Dalibor; Domitrović, Andreja

Source / Izvornik: **World of health, 2021, 76 - 79**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:267:658467>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**

Repository / Repozitorij:

[Repository of General County Hospital Požega](#)

World of Health

BROJ 4 • PROSINAC 2021.

ISSN 2623-5773



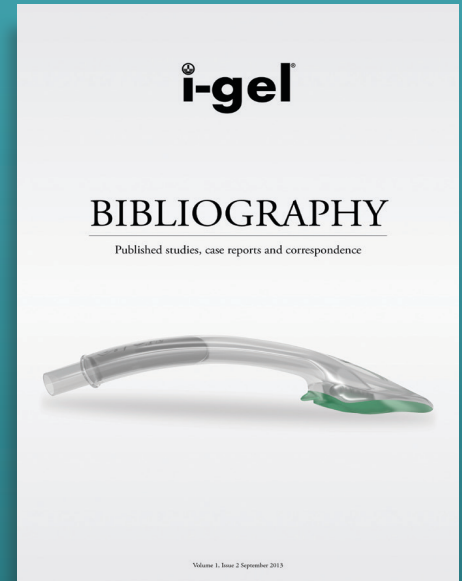
9 772623 577306



INTERSURGICAL[®]
COMPLETE RESPIRATORY SYSTEMS

Quality, innovation and choice

Evidence-based airway management



i-gel[®]
www.i-gel.com



OptiLube™ sachets of lubricant

For use with supraglottic airways, endotracheal tubes and naso/oropharyngeal airways

www.intersurgical.com/products/airway-management/sachets-of-lubricant

Interact with us



www.intersurgical.com

OroCare™

*The complete programme
for oral hygiene*



Targeting Ventilator Associated Pneumonia



Quality, innovation and choice



A range of toothbrushes and mouthwashes to help reduce Ventilator Associated Pneumonia (VAP)

- OroCare™ Medical Toothbrushes
- Integral Moulded Suction Wand
- Daily Protocol Kits for ease of use

To view our full range, further information, protocols and videos visit:
www.intersurgical.com/info/oralcare

Interact with us



www.intersurgical.com

FREE TRIAL OFFER

Just call 800.343.3980 or visit dalemed.com/hold

When It Comes to Securing Foley Catheters,
There's No Reason to Compromise.

Dale Hold-N-Place® Adhesive Patches

Simply Secure

- Secure, yet skin friendly
- Ultra-low profile with no hard plastics
- Easy to reposition catheter with user friendly fastener tabs
- One size fits all Foley catheters
- No skin prep needed prior to use
- No alcohol needed when removing
- Readily replaces patches in foley catheter kits
- Priced to accommodate hospital budgets

Dale[®]
Always Better

Dale Hold-N-Place is a registered trademark of Dale Medical Products, Inc.
©2017 Dale Medical Products, Inc. All rights reserved.

Cardiothoracic Drainage System



Thopaz+™

IMPROVING OUTCOMES AND STREAMLINING
CARE – CLINICALLY PROVEN.



World of Health

IMPRESSUM



GLAVNI UREDNIK
Daniela Malnar

IZVRŠNI UREDNIK
Kristijan Zulle

UREDNIŠTVO ČASOPISA
Herman Haller - Hrvatska,
Sandra Bošković - Hrvatska,
Hrvoje Vlahović - Hrvatska,
Verner Marijančić - Hrvatska,
Deana Švaljug - Hrvatska,
Andrica Lekić - Hrvatska,
Augusta Mata - Portugal,
Josiana Vaz - Portugal,
Amra Mačak Hadžiomerović - BiH,
Majda Pajnkihar - Hrvatska,
Andrej Starc - Slovenija,
Mirsad Muftić - BiH,
Vesna Bratić - Hrvatska,
Maja Gligora Marković - Hrvatska

DIZAJN
Hrvoje Ivić

IZDAVAČ
FZSRI
Fakultet zdravstvenih studija
Viktora Cara Emina 5, 51000 Rijeka
Tel: +385 (0)51 554 923
Fax: +385 (0)51 554 95

VLASNIK
Marko Gorički
Pharmamed Mado d.o.o.
Zatisje 8g, 10000 Zagreb, Croatia
Tel: +385 (0)1 37 76 116, Fax:
+385 (0)1 37 76 066
e-mail: marko.goricki@pharmamed.com

MARKETING
Danijela Dadić
Mobile: + 385 99 465 9904
e-mail: danijela.dadic@pharmamed.com

Naklada: 1000 primjeraka

ISSN 2623-5773



SADRŽAJ

Predgovor **9**
Anksioznost u ordinaciji dentalne medicine **10**
Unaprjeđenje trčanja kao forme tjelovježbe slušanjem glazbe **17**
Stres, zadovoljstvo poslom i radna sposobnost fizioterapeuta **23**
Aterosklerotska bolest karotidne arterije – pregledni članak **31**
Tjelesna aktivnost fizioterapeuta **37**
Kvaliteta života osoba nakon amputacije donjih ekstremiteta **44**
Prikaz slučaja: Cornelia de Lange sindrom **51**
Classification of drug consumers using artificial intelligence algorithms **56**
Urinary bladder cancer diagnosis using customized VGG-16 architectures **64**
Učinak neinvazivne spinalne dekompresijske terapije u odnosu na druge fizikalne procedure u terapiji pacijenata s bolnim sindromom slabinske kralježnice **70**
Psiho-socijalni utjecaj na razvoj identiteta kod adolescenata **76**

Upute autorima **80**
Instructions for authors **83**

PREDGOVOR

Poštovane čitateljice i čitatelji,

zadovoljstvo mi je predstaviti novi broj znanstveno – stručnog časopisa World of Health. Kroz časopis želimo poticati znanstveno promišljanje u zdravstvenim strukama, ali i naglasiti važnost stručnosti, stoga i u ovom broju objavljujemo istraživačke i stručne radove koji su podvrgnuti kvalitetnom recenzijskom postupku.

Iako smo i dalje pritisnuti ograničenjima koja nam je nametnula pandemija COVID 19, i u ovom broju objavljujemo 11 radova iz različitih znanstvenih područja koja dodiruju zdravstvenu tematiku, čime i nadalje želimo ukazati na važnost interdisciplinarnosti u promišljanju zdravstvenih tema. Posebno bih željela zahvaliti prof. dr. sc. Zlatanu Caru s Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci koji je motivirao svoj tim studenata da i u ovom broju objave 2 odlična rada koja uspješno povezuju korištenje novih tehnologija iz područja tehničkih znanosti sa zdravstvenom djelatnošću. Ponosna sam da se kao autori kvalitetnih i zanimljivih istraživačkih radova pojavljuju i naši studenti svih zdravstvenih područja koje školujemo na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, čime dokazujemo razvoj znanstvene svijesti naših studenata.

Zahvaljujem svim članovima uredništva, (u ovom broju proširili smo naš sastav i na nekoliko iznimno kvalitetnih kolega iz Portugala, Slovenije i BiH) koji su svojim predanim radom i entuzijazmom omogućavaju redovito izlaženje časopisa. Zahvaljujem i sjajnoj ekipi iz tvrtke Pharmamed Mado d.o.o. koji nam omogućuju sadržajnu, ali i vizualnu kvalitetu ovog časopisa. Najveća zahvala ipak ide autorima koji su svojim radovima iskazali povjerenje časopisu World of Health.

I za kraj

“Uspjeti je lako. Samo napravite pravu stvar u pravo vrijeme na pravom mjestu.”
- Arnold Glasgow

Prof.dr.sc.Daniela Malnar



ANKSIOZNOST U ORDINACIJI DENTALNE MEDICINE

ANXIETY AT THE DENTIST'S OFFICE

Kristina Surina¹, Tanja Grahovac Juretić^{2,3}, Fadil Habibović^{2*}, Borna Šarić⁴, Ivana Ljubičić Bistrovic^{2,3}

¹ Orinacija dentalne medicine Milišić Davor, dr.med.dent., Omišalj

² Klinički bolnički centar Rijeka, Klinika za psihijatriju

³ Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za psihijatriju i psihološku medicinu

⁴ Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Integrirani diplomski sveučilišni studij Medicina

* Autor za korespondenciju:

Fadil Habibović

fadil.habibovic@hotmail.com

SAŽETAK

U ovom radu ispitan je odnos anksioznosti i dentalne anksioznosti, te utjecaj tih dvaju stanja na dentalne navike i informiranost bolesnika o dentalnim zahvatima. S obzirom da se posjet stomatologu često percipirao negativno, ispitali smo je li to doista tako ili se dojam promijenio.

Također smo ispitali poveznicu između toga koliko se bolesnici sami informiraju o zahvatima i njihovog stupnja (dentalne) anksioznosti, te je li česta upotreba interneta u svakodnevnom životu doprinijela pretraživanju dostupne literature u svrhu samoinformiranja.

U istraživanju je sudjelovalo 150 ispitanika (N=150), prosječne dobi 45,8 godina. Prilikom izrade ovog rada korišten je sljedeći instrumentarij: sociodemografski upitnik, STAI-X-1 upitnik, DAS upitnik i upitnik o dentalnim navikama.

Prema rezultatima istraživanja, ne postoji statistički značajna razlika u stupnju anksioznosti mjerene STAI-X-1 i DAS upitnikom. Prosječan ukupan rezultat zbroja bodova na STAI-X-1 upitniku iznosio je 44,3 (SD 9,18) na ljestvici od 20 do 80, a prosječan odgovor na upitniku bio je 2,2. Na DAS ljestvici ispitanici su u prosjeku postizali rezultat od 8,5 (SD 3,5) koji odgovara donjoj granici blage dentalne anksioznosti. Vidljivo je da 44,7% ispitanika nema dentalnu anksioznost, dok 38% ima blagu anksioznost.

Prilikom ispitivanja informiranosti u vezi s dentalnim zahvatima, ustanovljeno je da se većina ispitanika o čišćenju kamenca (81,3%), popravku zuba (92,7%), liječenju i/ili vađenju živca (89,3%), vađenju zuba (89,3%) informirala kod nadležnog doktora dentalne medicine.

Ispitanici koji su se informirali kod doktora dentalne medicine o vađenju zuba postizu u prosjeku veći rezultat na DAS ljestvici u odnosu na ispitanike koji se ne informiraju. Istraživanje nije pokazalo povezanost između anksioznosti i dentalne anksioznosti te utjecaja anksioznosti na dentalne navike bolesnika i njihovu informiranost o dentalnim zahvatima. Ustanovljeno je da se statistički značajna većina ispitanika o prethodno istaknutim zahvatima informira kod nadležnog doktora dentalne medicine.

Gljučne riječi: anksioznost, dentalna anksioznost, dentalni bolesnik, dentalne navike

ABSTRACT

This paper assessed the relationship between anxiety and dental anxiety, as well as the influence of those two conditions on patients' dental habits and their level of informedness about dental procedures. Since dental treatment used to be associated with negative connotations, we tried to examine if the attitude towards dental procedures has changed.

We have also examined the link between how much patients inform themselves about dental procedures and their (dental) anxiety level, as well as whether the frequent internet usage in everyday life contributes to browsing for information.

The research included 150 participants, with an average age of 45,8. In conducting this research, the following instruments were used: sociodemographic questionnaire, STAI-X-1 questionnaire, DAS questionnaire and a questionnaire concerning dental habits.

According to the results of the study, there

is no statistically significant difference in the degree of anxiety measured by the STAI-X-1 and the DAS questionnaire. Average overall sum in STAI questionnaire is 44,3 (SD 9,18), on scale of 20 to 80, while the average response was 2,2. On the DAS scale the participants averaged 8,5 (SD 3,5), a result which corresponds to a lower level of mild dental anxiety. It is evident that 44,7% of the participants don't have dental anxiety, while 38% have mild anxiety.

When assessing the level of informedness about their dental procedure, the majority of participants were informed by their dental medicine doctor as follows: about dental plaque removal 81.3%, about tooth repair 92.7%, about tooth nerve treatment and / or removal 89.3% and about tooth extraction 89.3%. It is interesting that the participants who were informed about tooth extraction by their doctor of dental medicine averaged higher on the DAS scale than those who weren't.

The research did not display any link between anxiety and dental anxiety or the influence of anxiety on the patients' dental habits and their informedness about dental procedures. It has been established that the statistically significant majority obtain information from their dental medicine doctor.

Key words: anxiety, dental anxiety, dental patient, dental habits

UVOD

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) opisuje mentalno zdravlje kao „stanje u kojem osoba ostvaruje svoje sposobnosti,

može se nositi sa stresom svakodnevnog života, raditi produktivno i plodno i pridonositi“ (1).

Čovjek kao socijalno biće živi i radi u zajednici. Njegovo funkcioniranje u okviru primarne i sekundarne obitelji te unutar radne i društvene okoline svakako utječe na njegovo zdravstveno stanje. Okolina može utjecati pozitivno, ali i negativno (2).

Danas, u razdoblju izrazite informiranosti putem raznih medija svaka osoba dobiva niz različitih informacija, pa tako i informacija o dentalnom zdravlju. To se osobito odnosi na internet koji je postao medij kojim su ovladali kako mlađi, tako i stariji bolesnici. Uporaba interneta može biti od koristi bolesniku, ali isto tako može mu i naštetiti ukoliko se bolesnik informira iz nepouzdatih, odnosno medicinski neutemeljenih izvora. Mentalne bolesti su zdravstvena stanja koja uključuju promjene emocija, razmišljanja i/ili ponašanja. To su bolesti koje su povezane s problemima koji dovode do poteškoća u funkcioniranju, u društvenim, radnim ili obiteljskim aktivnostima (3).

U Republici Hrvatskoj u 2016. godini mentalni poremećaji zauzimaju 4. mjesto među bolestima, a među njima su najučestaliji: depresivni poremećaji (25,9%), poremećaji uzrokovani alkoholom (17,1%) i anksiozni poremećaji (14,6%) (4).

Odlazak doktoru dentalne medicine u većine ljudi izaziva osjećaj nelagode i straha. Takav osjećaj u ordinacijama dentalne medicine naziva se dentalna anksioznost i javlja se neovisno o dobi, spolu i razini obrazovanja (5).

Anksioznost je stanje zabrinutosti (strepnje), a razlikuje se fiziološka i patološka anksioznost. Fiziološka anksioznost je stanje u kojem čovjek reagira na situaciju koju percipira kao potencijalno opasnu, te prema tome i pokazuje specifične simptome (crvenilo lica ili kože, lupanje srca, znojenje). U svakodnevnom životu anksioznost se smatra normalnom reakcijom (6).

U osoba s patološkom anksioznošću subjektivni osjećaj strepnje se ne povlači niti kada realna opasnost prođe, a ponekad ista nije niti prisutna. Ako osim anksioznošću imamo prisutne i druge simptome, govorimo o anksioznim poremećajima (7).

Dentalna anksioznost usmjerena je na doktora dentalne medicine, stomatološki tretman, stomatološku ordinaciju te boravak u istoj (8). Pripada skupini anksioznošću kao stanja jer se pojavljuje zbog postupaka

stomatološkog tretmana i u vezi je sa stalnim negativnim iskustvima ili očekivanjima (9).

Zubi i osmijeh imaju važnu ulogu u našim životima. Osim što obavljaju bitnu funkciju pri hranjenju, oni su ujedno i odraz našeg zdravlja i brige prema sebi samima (5). Posljednjih godina sve se više ulaže u oralno zdravlje. Postoje brojni izvori u kojima se ističe poveznica između zapostavljanja oralnog zdravlja i nastanka sistemskih bolesti kao što su dijabetes, kardiovaskularne i respiratorne bolesti (10,11,12).

Kupiranje simptomatike dentalne anksioznosti izazov je za doktora dentalne medicine. Procjenjuje se da dentalna anksioznost utječe na 10-30 % populacije (5). Neki autori navode kako takav način ponašanja ometa društveno i emocionalno blagostanje. Isti autori ukazuju da dentalna anksioznost umanjuje kvalitetu života oboljelog u usporedbi sa zdravom populacijom (13). Dentalna anksioznost je povezana s nižom učestalošću dentalnih posjeta i većom učestalošću zubnog karijesa što u konačnici dovodi do propadanja i uništavanja zubiju (14).

S obzirom na visoku prevalenciju anksioznosti u cjelini, ordinacija dentalne medicine se mora baviti tim fenomenom i njegovim štetnim učinkom u svojoj svakodnevnoj kliničkoj praksi. Zato je važno da se takvi bolesnici identificiraju što je prije moguće i da im se pokuša pomoći. Prema nekim autorima bolesnici koji raspolažu s više informacija tijekom dentalnog zahvata, imaju veći osjećaj kontrole nad situacijom u kojoj se nalaze, pa se radi toga smanjuje stupanj anksioznosti (15).

CILJ ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog istraživanja bili su:

- Ispitati opću anksioznost, dentalnu anksioznost i dentalne navike u ambulanti dentalne medicine kod populacije od 20 do 70 godina.
- Ispitati odnos anksioznosti i dentalne anksioznosti te razinu informiranosti o dentalnom zahvatu prilikom odlaska doktoru dentalne medicine.

Hipoteze istraživanja

Hipoteza 1. Ispitanici kod kojih je izražena anksioznost i dentalna anksioznost javljati će se u ordinaciju dentalne medicine

isključivo u hitnim stanjima (zubobolja/bolovi).

Hipoteza 2. Ispitanici kod kojih je izražena anksioznost imat će izraženu i dentalnu anksioznost.

Hipoteza 3. Ispitanici kod kojih je izražena anksioznost i dentalna anksioznost češće će pretraživati internetske stranice o vrsti zahvata kojem će se podvrći u ordinaciji dentalne medicine, negoli tražiti objašnjenje doktora dentalne medicine.

MATERIJALI I METODE

Ovo istraživanje obuhvatilo je osobe koje su dolazile u ordinaciju dentalne medicine u razdoblju od 20. ožujka do 5. srpnja 2019. godine. Ispitano je 150 osoba (N= 150) starosne dobi od 20 do 70 godina, od toga 90 (60%) žena i 60 (40%) muškaraca. Od ukupnog broja sva anketna pitanja nije ispunilo 16 ispitanika.

U ispitivanje su bile uključene sve osobe koje su dolazile u ordinaciju dentalne medicine: na zakazani dentalni pregled (sanaciju zuba, rješavanje estetike u orofacijalnom području), dolazak po uputnicu ili naručivanje za budući dentalni zahvat.

Prije ulaska u ordinaciju svim bolesnicima bilo je ponuđeno dobrovoljno sudjelovanje u istraživanju, te im je objašnjena svrha istraživanja. Istraživanje je provedeno od strane glavnog istraživača.

Pisanu anketu ispunjavali su u čekaonici ordinacije dentalne medicine. Za ispunjavanje ankete u prosjeku je bilo potrebno 10 do 15 minuta.

U svrhu istraživanja korišten je sljedeći instrumentarij:

1. Suglasnost za sudjelovanje u istraživanju – sastavljena od strane istraživača.
2. Sociodemografski upitnik koji je sadržavao opće demografske podatke (spol, dob, zanimanje, bračno stanje, radni odnos, stručna sprema), sastavljen od strane istraživača.
3. State-Trait Anxiety Inventory (STAI-X-1) - Upitnik anksioznosti kao stanja i osobine ličnosti (16).
4. Corah's Dental Anxiety Scale (DAS) - Upitnik dentalne anksioznosti (17).
5. Upitnik o dentalnim navikama - sastavljen je od strane istraživača u svrhu ovog istraživanja.

METODE

Statistička obrada

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni uz pomoć statističkog programa Statistica (Dell Inc, SAD). Za potrebe prikaza podataka korištene su osnovne deskriptivne mjere učestalosti (broj i postotak), aritmetičke sredine (X) i standardne devijacije (SD). Za potrebe ispitivanja razlika u bračnom, obrazovnom i radnom statusu s obzirom na spol, korišten je hi kvadrat test, a za ispitivanje razlike u dobi s obzirom na spol upotrijebljen je t-test za nezavisne uzorke. Za ispitivanje razlika u stupnju anksioznosti i stupnju dentalne anksioznosti korišteni su t-testovi za nezavisne uzorke, odnosno jednosmjerne analize varijance u slučaju više kategorija. Za potrebe ispitivanja povezanosti izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije. Razina statističke značajnosti određena je na $p < 0,05$.

REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 150 ispitanika prosječne dobi od 45,8 (SD 15,35) godina. Od ukupnog broja ispitanika njih 90 (60%) je žena i 60 (40%) muškaraca. Žene u prosjeku imaju 46,5 (SD 15,1) a muškarci 44,7 (SD 15,78) godina.

Većina je ispitanika u braku (63,1%), te je postotak oženjenih, odnosno udanih, sličan i za muškarce i za žene. Po učestalosti slijede neoženjeni ispitanici (24,2%), dok je (10%) ispitanika rastavljeno. Srednja stručna sprema najučestalija je s udjelom od gotovo 60%, zatim slijede ispitanici s višom ili visokom stručnom spremom, a najmanje je ispitanika s nižom stručnom spremom.

Muškarci i žene koji su sudjelovali u istraživanju ne razlikuju se statistički značajno niti u jednoj ispitivanoj sociodemografskoj varijabli (Tablica 1.).

Anksioznost mjerena STAI upitnikom i dentalna anksioznost

Prosječan ukupan rezultat na STAI upitniku iznosi 44,3 (SD 9,18) na ljestvici od 20 do 80. Prosječan odgovor na upitniku je 2,2, odnosno „malo”. U prosjeku ispitanici postižu rezultat od 8,5 (SD 3,5) na upitniku dentalne anksioznosti koji odgovara donjoj granici blage dentalne anksioznosti. Najveći udio ispitanika nema dentalnu anksioznost (44,7%). Po učestalosti slijedi blaga ank-

Tablica 1. Prikaz sociodemografskih podataka za ukupan uzorak i prema spolu

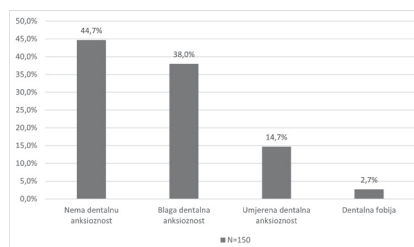
	UKUPNO N=150	MUŠKARCI N=60	ŽENE N=90		
	N (%)	N (%)	N (%)	χ^2	p
BRAČNO STANJE					
Neoženjen/neudana	36 (24,2%)	20 (33,3%)	16 (18%)	7,500	0,058
Oženjen/udana	94 (63,1%)	36 (60%)	58 (65,2%)		
Rastavljen/a	15 (10,1%)	4 (6,7%)	11 (12,4%)		
Udovac/ica	4 (2,7%)	0	4 (4,5%)		
STRUČNA SPREMA					
NSS	17 (11,6%)	6 (10%)	11 (12,6%)	0,354	0,838
SSS	84 (57,1%)	34 (56,7%)	50 (57,5%)		
VŠS+VSS	46 (31,3%)	20 (33,3%)	26 (29,9%)		
RADNI ODNOS					
Zaposlen/a	100 (68%)	41 (69,5%)	59 (67%)	1,411	0,703
Nezaposlen/a	13 (8,7%)	4 (6,8%)	9 (10,2%)		
Umirovljenik/ica	31 (20,7%)	12 (20,3%)	19 (21,6%)		
Student/ica	3 (2%)	2 (3,4%)	1 (1,1%)		

Tablica 2. Rezultati na STAI upitniku s obzirom na učestalost odlaska doktoru dentalne medicine, učestalost mijenjanja doktora dentalne medicine i razlog sadašnjeg dolaska

	STAI X (SD)	Statistički test	p
Učestalost odlazaka kod dr. dent. med			
Prvi put nakon 1 godine	45 (7,84)	t=1,646	0,106
Prvi put nakon 2 ili više godina	41,5 (12,09)		
Učestalost mijenjanja dr. dent. med			
Niti jednom	46,5 (5,42)	F=3,324	0,102
Jednom	41,6 (12,61)		
Dva ili više puta	44,6 (8,29)		
Razlog sadašnjeg dolaska			
Redovna kontrola	45,2 (7,06)	F=0,938	0,424
Estetski razlozi	43,7 (13,13)		
Zubobolja / bolovi	41,5 (11)		
Ništa od navedenog	44 (8,16)		

sioznost (38%), dok dvadeset dvoje ispitanika ima umjerenu dentalnu anksioznost (14,7%). Svega četvero ispitanika ima dentalnu fobiju (2,7%) (Slika 1.).

Kako bi ispitali odnos između opće anksioznosti i dentalne anksioznosti izračunati je koeficijent korelacije između rezultata na STAI i DAS upitniku. Nije dobiven statistički značajan koeficijent korelacije između opće anksioznosti i dentalne anksioznosti ($r=0,016$, $p=0,850$).



Slika 1. Učestalost s obzirom na kategorije dentalne anksioznosti

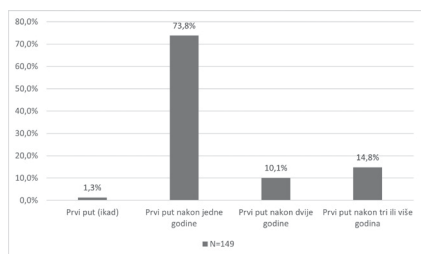
Tablica 3. Rezultati na DAS upitniku s obzirom na učestalost odlaska doktoru dentalne medicine, učestalost mijenjanja doktora dentalne medicine i razlog sadašnjeg dolaska

	DAS X (SD)	Statistički test	p
Učestalost odlazaka kod dr. dent. med			
Prvi put nakon 1 godine	8,4 (3,39)	t=-0,996	0,321
Prvi put nakon 2 ili više godina	9 (3,85)		
Učestalost mijenjanja dr. dent. med			
Niti jednom	8,2 (3,07)	F=0,154	0,857
Jednom	8,7 (3,4)		
Dva ili više puta	8,5 (3,66)		
Razlog sadašnjeg dolaska			
Redovna kontrola	8,2 (3,62)	F=0,507	0,678
Estetski razlozi	9 (3,68)		
Zubobolja / bolovi	8,8 (3,45)		
Ništa od navedenog	8,8 (2,97)		

Upitnik o dentalnim navikama

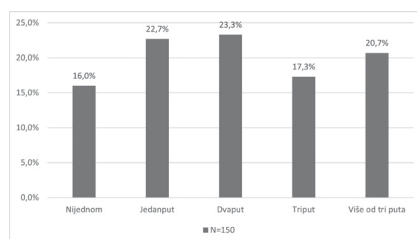
Na Slikama od 2. do 10. prikazane su učestalosti odgovora na pitanja koja se odnose na dentalne navike.

Većina ispitanika dolazi kod doktora dentalne medicine godinu dana nakon zadnjeg pregleda (73,8%), (10%) ispitanika dolazi prvi put nakon dvije, a njih (14,8%) nakon tri ili više godine od zadnjeg posjeta, dvoje ispitanika (1,3%) javljaju se stomatologu prvi put (Slika 2.).



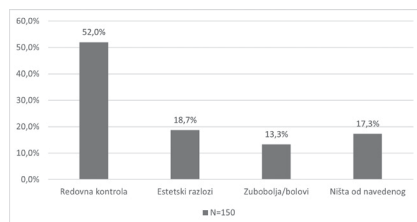
Slika 2. Učestalost odlazaka kod doktora dentalne medicine

16% ispitanika nije mijenjalo odabranog doktora dentalne medicine. 22,7% ispitanika ga je mijenjala jedanput, 23,3% dvaput, a 28% ispitanika mijenjalo je doktora dentalne medicine tri ili više puta (Slika 3.).



Slika 3. Učestalost mijenjanja doktora dentalne medicine

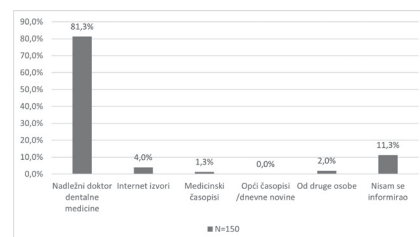
Na redovni kontrolni pregled došlo je 52,0% ispitanika, iz estetskih razloga došlo je 18,7% ispitanika, zbog zubobolje ili bolova 13,3%, a zbog drugih razloga 17,3% ispitanika (Slika 4.).



Slika 4. Učestalost razloga dolaska na sadašnji pregled

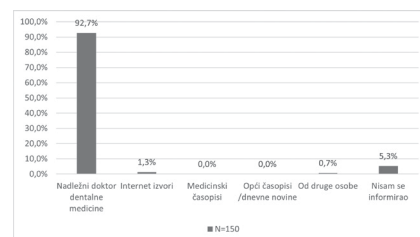
Velika većina ispitanika (81,3%) informirala se o čišćenju kamenca kod izabranog doktora dentalne medicine, uopće se nije

informiralo 11,3% ispitanika, internet navodi kao izvor informacija 4,0% ispitanika, medicinske časopise 1,3% ispitanika a druge osobe 2% ispitanika (Slika 5.).



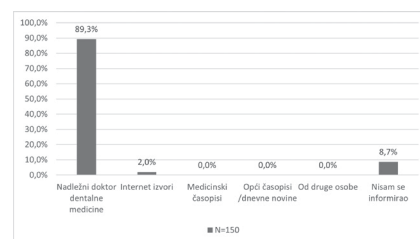
Slika 5. Učestalost izvora informacija o potrebnom zahvatu - čišćenju kamenca

97% ispitanika se o popravku zuba gotovo isključivo informiraju kod odabranog doktora dentalne medicine, 5,3% ispitanika se uopće ne informira, 1,3% se informiralo putem interneta, a 0,7% je dobilo informacije od druge osobe (Slika 6.).



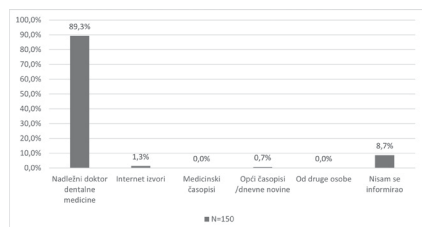
Slika 6. Učestalost izvora informacija o potrebnom zahvatu - popravak zuba

89,3 % ispitanika informacije o liječenju i/ ili vađenju zubnog živca uglavnom dobivaju od svog doktora dentalne medicine, 2% ispitanika se informiralo putem interneta dok se 8,7% ispitanika uopće nije informiralo (Slika 7.).



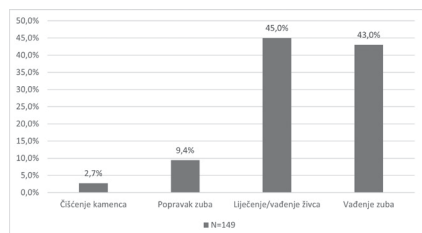
Slika 7. Učestalost izvora informacija o potrebnom zahvatu - liječenje/vađenje zubnog živca

89,3% ispitanika o vađenju zuba informiraju kod doktora dentalne medicine, a 8,7% se uopće ne informira, 1,3% ispitanika se o vađenju zuba informiralo putem interneta, a 0,7% putem medicinskog časopisa. (Slika 8.).



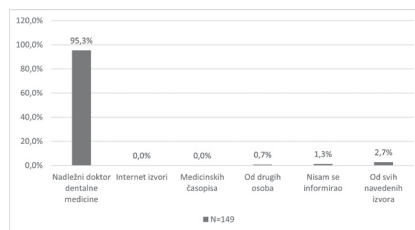
Slika 8. Učestalost izvora informacija o potrebnom zahvatu – vađenje zuba

Na pitanje koji je zahvat po njima najbolji i u njima izaziva osjećaj straha, 45% ispitanika navodi liječenje/vađenje zubnog živca, a 43% vađenje zuba, 9,4% navodi popravak zuba, a 2,7% ispitanika navodi čišćenje kamenca (Slika 9.).



Slika 9. Učestalost odgovora o najboljem i najstrašnijem dentalnom zahvatu

95 % ispitanika informacije o zahvatu koji će im se raditi želi dobiti od svog doktora dentalne medicine, 2,7% ispitanika želi dobiti informacije iz svih navedenih izvora, a 1,3% ispitanika se ne želi informirati (Slika 10.).

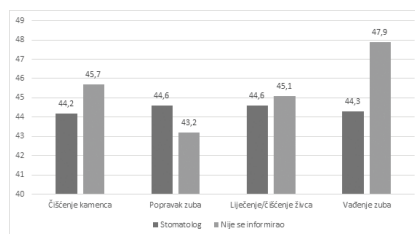


Slika 10. Učestalost odgovora na pitanje od koga bi željeli dobiti informaciju o vrsti planiranog zahvata

Odnos dentalnih navika i anksioznosti

Ispitanici se ne razlikuju statistički značajno u stupnju anksioznosti mjerene STAI i DAS upitnikom s obzirom na to javljaju li se godinu ili više godina nakon zadnjeg pregleda, s obzirom na učestalost mijenjanja doktora dentalne medicine, niti s obzirom na to je li razlog dolaska redovni pregled, estetski razlozi, zubobolja ili nešto drugo (Tablica 2. i Tablica 3.).

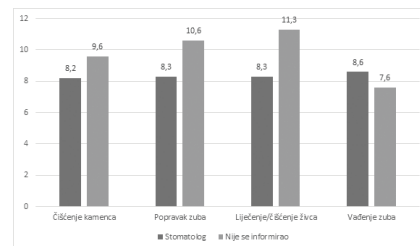
Prikazane su prosječne vrijednosti na STAI upitniku za izvore informiranja o dentalnim zahvatima za ispitanike koji su se informirali kod doktora dentalne medicine i koji se uopće nisu informirali. Primjetno je da ispitanici koji se nisu informirali o vađenju zuba imaju veći stupanj anksioznosti u odnosu na ispitanike koji su se informirali kod doktora dentalne medicine (Slika 11.).



Slika 11. Prosječne vrijednosti na STAI skali anksioznosti za pojedine dentalne zahvate za ispitanike koji se informiraju putem razgovora s doktorom dentalne medicine i koji se ne informiraju

Ispitanici koji su se informirali i koji se nisu informirali ne razlikuju se statistički značajno u stupnju dentalne anksioznosti, primjetno je da ispitanici koji se uopće ne informiraju imaju u prosjeku veći rezultat na DAS skali za zahvate čišćenje zubnog

kamenca, popravak zuba i liječenje/vađenje živca u odnosu na ispitanike koji su se informirali. Ispitanici koji su pitali doktora dentalne medicine informacije o vađenju zuba postižu u prosjeku veći skor na DAS ljestvici u odnosu na ispitanike koji se ne informiraju, ali je razlika u prosječnim vrijednostima mala (Slika 12.).



Slika 12. Prosječne vrijednosti na DAS skali anksioznosti za pojedine dentalne zahvate za ispitanike koji se informiraju putem doktora dentalne medicine i koji se ne informiraju

RASPRAVA

Dvadeseto stoljeće nazvano je razdobljem tjeskobe i zabrinutosti, a učinci su vidljivi i u ovome stoljeću (16). Osjećaj anksioznosti varira u pojedinim situacijama, pa su tako bolesnici koji su bili ispitivani u ovom radu pokazali statistički značajnu razliku s obzirom na dob. Mlađi ispitanici imali su veći stupanj anksioznosti i dentalne anksioznosti u odnosu na starije ispitanike, STAI ($r=-0,19, p=0,025$) i DAS ($r=-0,18, p=0,034$), što se može povezati s gore navedenom tvrdnjom.

Općenito, rezultati ovog istraživanja pokazuju nisku razinu anksioznosti i na upitniku opće anksioznosti i na upitniku dentalne anksioznosti te nije dobivena značajna povezanost između dvije vrste anksioznosti Spielberg C.D i sur. (1983) navedeno tumače kao odražavanje individualne razlike u učestalosti i intenzitetu kojima su se anksiozna stanja manifestirala u prošlosti te u vjerojatnosti da će se anksioznost doživjeti u budućnosti (16). Također, s obzirom na to da su mlađi ispitanici neiskusniji, onda i očekuju puno lošiji ishod nego osobe koje su već doživjele neko prijašnje iskustvo. Iako ni to ne bismo mogli sa sigurnošću utvrditi jer nam nije poznata cjelokupna etiologija odgoja i ostali faktori koji su možda na neki način mogli utjecati na ovakav ishod dobi-

venih podataka, budući da se to nije ispitivalo u ovome radu (18).

Prema literaturi (Asl AN i sur. 2017.) anksiozna stanja mogu biti podloga i za dentalnu anksioznost, no u ovom radu isto nije utvrđeno (19).

Kako su svi ispitanici bili uključeni istodobno u ispitivanje, odnosno nisu se odvojili oni ispitanici koji moraju poslije ispunjavanja anketnih listića na zahvat od onih koji ne moraju ići na zahvat, ne možemo sa sigurnošću tvrditi da navedeno nije utjecalo na ishod dobivenih podataka, a što možemo smatrati nedostatkom ovog istraživanja.

Također, nedostatak ovog istraživanja je da su svi ispitanici korisnici iste ordinacije i istog terapeuta, a što je moglo utjecati na ishod dobivenih podataka. Tako je u rezultatima ispitivanja za potrebe ovoga rada prikazano da dentalnu anksioznost nema (44,7%) ispitanika, a zatim slijedi po učestalosti blaga anksioznost (38%) i to kod osoba koje dolaze na redovne preglede jednom godišnje.

U usporedbi s drugim državama populacija Republike Hrvatske spada u niže kategorije po učestalosti pojave dentalne anksioznosti. Tome vjerojatno doprinose sve raniji preventivni programi, čime se nastoji prekinuti krug dentalne anksioznosti koji započinje u djetinjstvu ili ranoj adolescenciji. Rana iskustvena učenja imaju posebno važnu ulogu u određivanju dentalne anksioznosti i preveniranju iste (13).

U ovom radu nije dokazana statistički značajna poveznica između anksioznosti i dentalne anksioznosti ($r=0,016$, $p=0,85$).

U današnje vrijeme tehnološkog napretka „pametni“ telefoni postali su dio svakodnevice u životu naših korisnika. U svijetu sve je veći trend koristiti kombinaciju mobilnih i tradicionalnih izvora za dobivanje podataka (20). Tako se procijenilo da je u 2015. godini

samo u SAD (62%) stanovništva koristilo internet, a unutar te skupine (72%) je koristilo za pretraživanje informacija u vezi sa svojim zdravljem (20).

Međutim, u našem radu potvrđeno je da su doktori dentalne medicine i dalje primarni izvori informacija, a da su drugi izvori dobivanja informacija zastupljeni u znatno manjoj mjeri. Možemo pretpostaviti da doktori dentalne medicine posvećuju dovoljno vremena i pažnje svojim bolesnicima, što rezultira razvojem pozitivnog transfera i stjecanjem povjerenja u nadležnog ordinarijusa. Upravo se zato naglašava važnost dobrog odnosa između doktora dentalne medicine i bolesnika, koji je ključan i od velikog značaja za daljnju suradnju (21).

Neki ispitanici nisu se niti informirali u vezi zahvata (2,7% - 11,3%), bez obzira na STAI i DAS samoprocjenjske upitnike. Prilikom ispitivanja informiranosti o dentalnim zahvatima ustanovljeno je da je vađenje zuba jedini zahvat kod kojeg postoje razlike kod osoba ispitivanih STAI i DAS upitnicima, no bez statističke značajnosti ($p=0,124$).

Tako osobe koje se ne informiraju prilikom zahvata vađenja zuba na STAI ljestvici imaju veću anksioznost, dok osobe koje imaju DAS postižu veći skor nakon razgovora sa doktorom dentalne medicine. Navedeno nije u skladu s tvrdnjom da dobro informirani bolesnik ima manju dentalnu anksioznost (22,23).

Iako su ispitanici podjednako ocijenili zahvat liječenja/vađenja zubnog živca i vađenje zuba kao jedan od njima najbolnijih i najstrašnijih zahvata, nije u potpunosti ispitano što za njih znači vađenje zuba.

Ovo istraživanje nije ispitalo da li se u ispitanika pojačava anksioznost zato što osobe nepovratno gube dio svojeg tijela ili zato što gubitak zuba uzrokuje dodatne troškove, što se također smatra nedostatkom ovog

istraživanja.

Buduća istraživanja mogla bi obuhvatiti poveznice između informiranosti i zahvata vađenja zuba te utjecaja zahvata na dentalnu anksioznost.

ZAKLJUČAK

U ovom radu ispitivali smo povezanost anksioznosti i dentalne anksioznosti, te utjecaja tih dvaju stanja na dentalne navike i njihovu informiranost oko dentalnih zahvata. Ovim radom nismo potvrdili postavljene hipoteze istraživanja.

Dakle, pretpostavka da će se ispitanici kod kojih je izražena anksioznost i dentalna anksioznost javljati u ordinaciju dentalne medicine isključivo u hitnim stanjima (zubobolja ili bolovi) nije potvrđena. Rezultati ukazuju da je 52.0% ispitanika došlo na redovni kontrolni pregled.

Pretpostavka kojom se očekivalo da će ispitanici kod kojih je izražena anksioznost imati izraženu i dentalnu anksioznost također nije potvrđena. Ispitanici se nisu statistički značajno razlikovali u stupnju anksioznosti mjerene STAI i DAS upitnikom. Slijedom dobivenih rezultata, ova dva stanja ne možemo dovesti u korelaciju s obzirom na ishod vrijednosti rezultata po ljestvicama za mjerenje anksioznih i dentalnih stanja.

Pretpostavka kojom se očekivalo da će ispitanici kod kojih je izražena anksioznost i dentalna anksioznost češće pretraživati internetske stranice o vrsti zahvata kojem će se podvrći u ordinaciji dentalne medicine, negoli pitati objašnjenje doktora dentalne medicine također nije potvrđena. Većina ispitanika informirala se kod nadležnog doktora dentalne medicine.

LITERATURA

1. Teglović J. Ulaganja u mentalno zdravlje. Dostupno na URL adresi: <https://www.zzjzdnz.hr/hr/zdravlje/mentalno-zdravlje/381>.
2. Thomas PA, Liu H, Umberson D. Family Relationships and Well-Being Innov Aging. 2017 Nov;1(3):igx025.
3. National institute of mental health. Anxiety Disorders. Dostupno na URL adresi: <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/anxiety-disorders/index.shtml>.
4. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Mentalni poremećaji u Republici Hrvatskoj, Bilten (str.2), Zagreb, 2018.
5. Facco E, Zanette G. The Odyssey of Dental Anxiety: From Prehistory to the Present. A Narrative Review. Front Psychol. 2017 Jul 11;8:1155.
6. Bandelow B, Michaelis S. Clinical research. Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. Dialogues Clin Neurosci. 2015 Sep; 17(3): 327–35.
7. Dunsmoor JE, Paz R. Fear Generalization and Anxiety: Behavioral and Neural Mechanisms. Biol Psychiatry. 2015 Sep 1;78(5):336-43.
8. Milgrom P, Weinstein P, Kleinknecht R, Getz T. Treating fearful dental patients-A patient management handbook. Virginia: Reston

Publishing Company; 1987.

9. Jurić H, Arslanagić-Muratbegović A, Bajrić E, Bakarčić D, Beloica M, Buljan-Flander G et al. Dječja dentalna medicina. Zagreb: Naklada Slap; 2015.
10. Hescot P. The New Definition of Oral Health and Relationship between Oral Health and Quality of Life. *Chinese J Dent Res.* 2017;20(4):189–92.
11. Kane SF. The effects of oral health on systemic health. *Gen Dent.* 2017; 65(6):30–4.
12. Mayo clinic staff. Oral health: A window to your overall health. Dostupno na URL adresi: <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/adult-health/in-depth/dental/art-20047475>.
13. Seligman LD, Hovey JD, Chacon K, Ollendick TH. Dental anxiety: An understudied problem in youth. *Clin Psychol Rev.* 2017; 25–40.
14. Kruger E, Thomson WM., Poulton R., Davies S, Brown RH, Silva P. A. Dental caries and changes in dental anxiety in late adolescence. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1998; 26(5), 355–59.
15. Dental Tribune. The Worlds Dental Newspaper-Croatian Edition. Godina VIII, broj 3 (str. 1–38) Hrvatska, 2015.
16. Spielberger C.D., Gorsuch R, Lushene R, Vagg P, Jacobs G. State-Trait Anxiety Inventory for Adults, Sample set. Manual, Instrument and Scoring Guide. Mind Garden, Inc 1983.
17. Corah NL. Corah's Dental Anxiety Scale (DAS). 1969.
18. Schwarz E. Dental anxiety in young adult Danes under alternative dental care programs. *Eur J Oral Sci.* 1990; 98(5), 442–50.
19. Asl AN, Shokravi M, Jamali Z, Shirazi S. Barriers and Drawbacks of the Assessment of Dental Fear, Dental Anxiety and Dental Phobia in Children: A Critical Literature Review. *J Clin Pediatr Dent.* 2017;41(6):399–423.
20. Garrido DI, Watanabe A, Lidia Ciamponi A, Mara Couto T, Anderson Cé sar Alves L, Estela Haddad A. Patterns of Internet and smart-phone use by parents of children with chronic kidney disease. *Plos/one [Internet].* 2019.; Dostupno na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212163>
21. Carter AE, Carter G, Boschen M, Alshwaimi E, George R, Carter AE et al. Pathways of fear and anxiety in dentistry: A review. *World J Clin Cases.* 2014;2(11): 642-53.
22. Martino I De, Apolito RD, Mclawhorn AS, Fehring KA, Sculco PK, Gasparini G. Social media for patients : benefits and drawbacks. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(1):141-45.
23. Appukuttan DP. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia : literature review. *Clin Cosmet Investig Dent,* 35. 2016.

UNAPRJEĐENJE TRČANJA KAO FORME TJELOVJEŽBE SLUŠANJEM GLAZBE

IMPROVEMENT OF RUNNING AS A FORM OF EXERCISE BY LISTENING TO MUSIC

Glorija Tomas^{1*}, Kristijan Zulle², Božo Tomas³

¹ Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci, Katedra za fizioterapiju (student)

² Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci, Katedra za fizioterapiju

³ Fakultet strojarstva, računarstva i elektrotehnike, Sveučilište u Mostaru

* Autor za korespondenciju: glorijatomas@gmail.com

SAŽETAK

Tijekom vježbanja ljudi uživaju slušati glazbu vjerujući kako ih to opušta ili im pomaže u davanju ritama za vježbanje. No, je li glazba uistinu korisna? Obzirom na različite glazbene ukuse ljudi, jasno je kako različite vrste glazbe, kod svakog pojedinca, nemaju jednak utjecaj na izvedbu vježbi. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postojanje povezanosti između glazbe i učinkovitosti tjelesnog vježbanja. Specifični cilj bio je utvrditi kakav je utjecaj tišine na tjelesnu aktivnost, kakav je utjecaj klasične glazbe na tjelesnu aktivnost, te kakav je utjecaj techno glazbe na tjelesnu aktivnost. Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 ispitanika (9 muških i 9 ženskih osoba) u dobnoj granici od 20 do 25 godina. Metoda na kojoj se temelji istraživanje je pretrčavanje udaljenosti u iznosu od 3 kilometra, bez slušanja glazbe, te uz slušanje klasične i techno glazbe. U istraživanju se mjerio vremenski period koji je kandidatima potreban za pretrčavanje dionice dužine 3 kilometra. Svi ispitanici imali su 2 dana odmora između trčanja kako bismo eliminirali zamor kao faktor koji može utjecati na izvedbu. Kod trčanja ispitanika bez slušanja glazbe, srednja vrijednost vremenskog perioda iznosila je 17 min 55 s. Kad su ispitanici trčali uz slušanje klasične glazbe prosječno vrijeme je bilo neznatno kraće 17 min i 18 s, dok su uz tehnološku glazbu ispitanici postigli znatno kraću srednju vrijednost vremenskog perioda 16 min 27 s. Pokazalo se kako techno glazba stimulira sudionike na brže trčanje odnosno na pretrčavanje zadanih dionica u kraćem vremenskom periodu. Dobiveni rezultati govore kako različite vrste glazbe mogu djelovati kao učinkovit pasivni distraktor tijekom vježbanja, što rezultira boljim vremenskim rezultatom pri likom istrčavanja zadane duljine.

Cljučne riječi: tjelovježba, trčanje, glazba, techno glazba, klasična glazba

Key words: exercise, running, music, techno music, classical music

SUMMARY

During exercise, people enjoy listening to music and believe it relaxes them and helps them find the rhythm. Is music actually that useful? Depending on different musical tastes, it's clear that different types of music don't have the same effect on people regarding exercise performance. The goal of this research was to establish the existence of connection between music and exercise efficiency. A specific goal was to establish the effects of silence on physical activity, the effects of classical music on physical activity and the effects of techno music on physical activity. The research was conducted on 18 respondents (9 male and 9 female), aged 20 to 25. The research was based on running a 3 km distance without listening to music, while listening to classical and techno music. The time needed to run 3 km was measured in the research. All examinees had a 2-day rest inbetween running in order to eliminate fatigue as a factor that can effect performance. Average running time while not listening to music was 17 min 55 s. When respondents were running while listening to classical music, the average time was slightly shorter, 17 min 18 s, but while listening to techno music, average time was 16 min 27 s. It was shown that techno music stimulates the respondents, while running shorter distances and improves timing. The results gained from this research showed us that music may act as an efficient passive distractor during exercise which results in better average timing while running a certain distance.

UVOD

"Glazba ili muzika je umjetnost izražena zvucima i tonovima" (1). Duga je povijest korisnih učinaka upotrebe glazbe u sportu i vježbanju. Sposobnost glazbe da poveća fizičku radnu aktivnost dokumentirana je prije više od 2800 godina u drevnoj Grčkoj, gdje su se na olimpijskim igrama svirale kitara i harfa sa ciljem poboljšanja performansa tijekom sportskih aktivnosti (2). Od začetka fitnes aerobika u 70-im, općenito se smatra kako glazba ima značajan pozitivan utjecaj na iskustvo vježbanja. Mnogi fitnes stručnjaci smatraju kako u nekim situacijama glazba poboljšava izvođenje fizičkih aktivnosti jednako kao suplementi kao što je to npr. kofein, te neslušanje glazbe ili slušanje glazbe koja nije prilagođena za određenu aktivnost dovodi do manjeg uspjeha na treningu. Prevladava mišljenje kako je kvaliteta vježbanja na višoj razini kada se uz trening sluša odgovarajuća glazba, te dolazi do boljeg fiziološkog odgovora, relaksacije i motorne koordinacije (3). Značenje glazbe pronalazimo u njezina dva aspekta. Jedan glazbeni aspekt je činjenica da glazba sa sobom nosi određene izvan-glazbene konotacije u vidu društvenih, religijskih i političkih asocijacija, dok je drugi glazbeni aspekt, glazbena sintaksa (4). Glazbeni medij je zvuk. Glazba je umjetnost koja sadrži vremensko – prostornu komponentu, te je većinom organizirana planski, iako čak i ne mora biti. Glazba kao umjetnost stvara razliku između naroda, kulture, umjetnosti, te u čovjeku stvara osjećaj za ljepotu i red. Glazbu dijelimo u žanrove i podžanrove, te razlikujemo skladbu, glazbeno djelo i kompoziciju (1).

Glazbu je teško definirati, no kako bismo što bolje razumjeli što je glazba potrebno je osvrnuti se na akustiku. Zvuk je mehanički longitudinalni val, a registrira ga ljudsko uho. Uz zvuk vežemo određene fizičke vrijednosti: jakost zvuka, frekvencija, energija, zvučni valovi (5). Ljudsko uho raspoznaje frekvencije od 20 Hz do 20 kHz. Životinje kao što su šišmiši i psi čuju zvučne valove frekvencija viših od 20 kHz koje nazivamo ultrazvuk, dok slon i patka čuju frekvencije niže od 20 Hz koje nazivamo infrazvukom. Zvuk nastaje kada je tlak medija u okolini promjenjiv zbog periodičnog titranja izvora. Susjedne čestice prenose poremećaje tlaka. Širenje zvuka i zamišljanje njegovog prenošenja najlakše je predočiti na primjeru bubnja. Kada se udari membrana bubnja, ona se udubi i u taj prostor koji smo kreirali velikom brzinom ulazi zrak. Nakon što odmaknemo bubnjarski štapić, membrana se ispupčuje i vraća zrak koji je ušao te tako nastaje zgušnjavanje zraka. Bubanj koji titra uzrokuje nastanak zgušnjavanja i razrjeđivanja zraka koji se nalazi ispred membrane. Generirane varijacije tlaka zraka registriramo slušnim organima i percipiramo ih kao zvuk bubnja. Zvučni valovi su sredstvo kojim se širi zvuk kroz mnoge medije, ali ne i kroz vakuum (6).

Kada spominjemo glazbu i zvuk, uz njih vezujemo uho kao organ sluha. Sluh spada u posebne osjete. Receptori su smješteni u osjetnim organima, koji šalju brojna živčana vlakna prema mozgu, a njihovi se signali obrađuju u velikim područjima moždane kore. Građa uha se dijeli na vanjsko, srednje i unutarnje uho. Vanjsko uho se sastoji od ušne školjke i vanjskog zvukovoda. Srednje uho sadrži bubnjić i slušne koščiće (čekić, nakovanj i stremen). Unutarnje uho podijeljeno je na pužnicu, predvorje i polukružne cijevi. Svi dijelovi uha imaju određenu ulogu u sluhu. Ušna školjka koja je dio vanjskog uha je oblika koji usmjerava zvučne valove u smjeru zvukovoda koji se nadovezuje na ušnu školjku. Zvukovod je zapravo cijev koja ima jedan kraj zatvoren. Takva građa zvukovoda omogućava rezonanciju zvukova različitih frekvencija. Zvučni valovi u zvukovodu pojačavaju se 6 do 8 puta te pobuđuju bubnjić koji se nalazi u srednjem uhu (7). Srednje uho započinje s bubnjićem koji je tanka opna stisnutog konusa prema unutra, blago konkavne površine. Zadaća membrane je resorpcija i prenošenje promjena tlaka koje nastaju

pod djelovanjem zvučnih valova u zvukovodu. Akustička energija uzrokuje titranje bubnjića koji dalje prenosi zvuk putem slušnih koščića sve do stremena. Unutarnje uho povećava se zbog tlaka akustičke energije na samom ulazu u unutarnje uho. Mehanički se val dalje prenosi u tekući medij u unutarnjem uhu. Tekući medij je nestlačiva tekućina unutarnjeg uha. Funkcija je slušnih koščića pojačavanje vibracija bubnjića te prenošenje vibracija do ovalnog prozorčića (8). Procesi u unutarnjem uhu započinju gibanjem pločice stremena čije titranje uzrokuje titranje tekućine koje se prenosi na bazilarnu membranu, točnije njezine stanice. Titranje djeluje na Cortijeve dlačice, uzrokuje njihovo pomicanje. Svi ti procesi rezultiraju podraživanjem slušnog živca, tj. njegovih završetaka. Trepetljikave stanice i tekućina također vibriraju, a vibracije im dolaze pomoću čekića, nakovnja i stremena koji prenose vibracije na ovalni prozorčić s kojeg se vibracije dalje šire na trepetljike i tekućinu. Uloga trepetljikavih stanica je pretvorba vibracija u živčani impuls. Slušni živac dalje prenosi stvorene impulse sve do mozga. Dio mozga koji je važan za sluh naziva se slušna kora, a locirana je u sljepoočnom režnju velikoga mozga. Slušna kora ima različite funkcije, te ju u skladu s njima dijelimo na primarnu i sekundarnu. Primarna kora je važna za primitak impulsa koji dolaze iz pužnice, a sekundarna kora koja se također naziva asocijacijskom korom služi da ti impulsi dobiju smisao i značenje. Trepetlikaste stanice ne mogu se obnavljati, niti ponovno narasti, a učestala izloženost buci ih oštećuje, te samim time dovodi do gubitka ili do oštećenja sluha (6). Tjelesno vježbanje pojam je koji ima razno-liko značenje. Najčešća asocijacija uz njega je sport, a sami sport je neki oblik tjelesne aktivnosti. Tjelesna aktivnost je određeni rekreativni ili organizirani način tjelovježbe, aktivnosti. Ljudi se tjelesnom aktivnošću bave kako bi poboljšali svoj zdravstveni status, tjelesni izgled, kako bi na zabavan način proveli vrijeme i slično. Tjelesne aktivnosti u vidu sporta ili određene vrste vježbanja su često organizirane pod nadzorom stručne osobe koja daje upute sudionicima (9). Osim što tjelesno vježbanje poboljšava estetiku našega tijela, ono pozitivno utječe na naš zdravstveni status unaprjeđenjem procesa i organa. Lokomotorni, srčano – krvožilni i plućni sustav posebice se aktiviraju kada osoba vježba, no svi tjelesni

sustavi imaju određenu ulogu i funkciju za vrijeme tjelovježbe. Nekretanje uzrokuje različite poremećaje funkcije kao što je smanjenje aerobnog kapaciteta, nestabilnost tj. promjene u ravnoteži, gubitak mišićne mase, te smanjivanje jakosti i snage. Redovito tjelesno vježbanje dovodi do pozitivnih morfoloških i funkcionalnih promjena koje smanjuju mogućnost nastanka bolesti. Ljudsko tijelo je aparat namijenjen za provođenje fizičke aktivnosti, pasivno provođenje vremena sjedeći na kauču i gledajući omiljenu seriju, igrajući igrice utječe negativno na ljudsko zdravlje. Svakodnevno kretanje, tj. nekretanje, ima veliki utjecaj na čovjeka te ovisno o tome dolazi do razvijenosti ili nerazvijenosti određenih antropoloških karakteristika. Nekretanje ili nedovoljno kretanje uzrokuje i nastanak pretilosti. Bavljenje sportom ili nekom vrstom tjelesne aktivnosti povećava udio mišićnog rada. Tjelesno vježbanje utječe na razvoj vještina i osobina, te je važno od dječje dobi razvijati pozitivan odnos prema njemu (10).

Hod je svjesna kombinacija pokreta donjih ekstremiteta kojima pokrećemo tijelo i prelazimo neku udaljenost. Korak je niz pokreta koji se izvode između dva ista položaja iste noge. Razlikujemo dvije faze hoda: faza oslonca na dvije noge i faza oslonca na jednoj nozi dok je duga viseća. Također razlikujemo i dvije jedinice hoda: pokretačku ili lokomotornu i pasivnu ili putničku jedinicu. Hod započinje iz ležernog uspravnog stava s težinom i osloncem ravnomjerno raspoređenim na dvije noge, dakle, hod započinje u fazi oslonca na dvije noge. Podizanjem pete jedne noge od podloge prebacuje se težina s dvije noge na jednu nogu. Tada se slobodna noga može nastaviti kretati pa postaje visećom. Oslonac na dvije noge traje kraće od druge faze u kojoj je oslonac na jednoj nozi. Krenuvši od desne noge m. triceps surae podiže petu od podloge. Dolazi do pasivne fleksije u koljenom zglobu i zglobu kuka. Oslonac je na prstima desne noge i stopalu lijeve noge koje nosi i težinu. Nakon toga slijedi aktivna fleksija u zglobu koljena koju izvode m. semiten-dinosus, m. semimembranosus i m. biceps femoris te fleksija u kuku koju izvode m. ili-opsoas i m. rectus femoris. Desna noga sada postaje visećom. Noga se fleksijom u zglobu kuka ujedno pomiče prema naprijed. Slijedi ekstenzija potkoljenice desne noge u zglobu koljena koju izvodi m. quadriceps femoris. Potom se u gornjem nožnom zglobu stopala

događa dorzalna fleksija koju izvodi m. tibialis anterior. Potkoljenica desne noge je ekstenzirana, kolateralni ligamenti održavaju ekstenziju te se dočekujemo na petu. Lijeva noga koja je ostala straga nosi težinu i punim je stopalom oslonjena na podlogu. Lijeva noga je ekstenzirana u koljenom zglobo. Slijedi koncentrična kontrakcija m. triceps surae koji naglo odiže petu lijeve noge, čime se cijela noga i tijelo gurnu uvis i unaprijed. Težište se pomiče naprijed, na prste lijeve noge, koji sada postaju oslonac. U tom trenutku tijelo zauzima najvišu točku u hodu. Dočekujemo se na petu desne noge. U tom trenutku opet se događa faza oslonca na dvije noge, no traje vrlo kratko. Uslijed kretanja tijela prema naprijed, inercija pomiče težinu prema prednjoj nozi. Težina tijela spušta desno stopalo na podlogu što znači da se i cijelo tijelo pomaklo prema naprijed iznad desnog stopala koje sada nosi težinu i postaje oslonac. Težina se pomiče prema naprijed te se oslonac s prstiju lijeve noge sve više pomiče prema naprijed i prije nego se lijeva noga odvoji od podloge ostaje oslonjen samo palac. Slijedi fleksija koljena, te se lijeva noga odvoji od podloge i postaje visećom. Fleksijom u kuku naprijed se pomiče stražnja lijeva noga. Kontrakcija spomenutih mišića je minimalna, te se većina pokreta odvija zbog djelovanja sile inercije. Tijekom hodanja dolazi i do pomicanja trupa: gore i dolje, naprijed i natrag, bočne kretanje te kretanje rotacije trupa. Kao uvod u biomehaniku trčanja opisali smo hod po ravnoj podlozi, jer se hod i trčanje nadovezuju i nadopunjuju. Opisivati trčanje bez opisivanja hoda ne bi imalo smisla. Trčanje se razlikuje od hoda ponajprije zbog brzine izvođenja kretanje. Za razliku od hodanja, u trčanju imamo fazu kada tijelo leti kroz zrak. Kada se stopalo odvoji od podloge tek tada dolazi do spuštanja druge noge na podlogu. Trkač se oslanja na petu prednje noge čije je koljeno opruženo. Oslonac na podlozi s pete se prenosi na prste. Odizanje pete događa se naglo te uzrokuje odguravanje tijela naprijed i gore. Tada dolazi do aktivnog savijanja koljena stražnje noge, savijanja u kuku, te opružanja u koljenu. Mijenjaju se pozicije prednje i stražnje noge. Za vrijeme trčanja događaju se i pokreti trupa, trup ide naprijed, te dolazi do rotacije (11). Trčanje kao aktivnost ima osobnu i praktičnu vrijednost. Trkači često prijavljuju da trčanje ima ulogu u balansu životnih obaveza. U početku se trči zbog nekih sekundarnih

motiva kao što je mršavljenje ili postavljanje izazova samome sebi, dok kasnije takva motivacija nije potrebna te osoba počinje trčati zbog osobnog zadovoljstva koje trčanje donosi. Trčanje ima i terapijsku vrijednost. Trčanje kao tjelesna aktivnost ima znanstvenu pozadinu u poboljšanju rada organizma. Trčanje djeluje na snižavanje visokog krvnog tlaka, smanjenje razine kolesterola u krvi, ubrzanje metabolizma, smanjenje pretilosti, potiče rad crijeva, jača kosti, mišiće, tetive i ligamente (12).

Glazba ima svoju poveznicu s vježbanjem još od davnina. Mnogi zdravstveni stručnjaci i fitnes instruktori smatraju da uključivanje glazbe u trening ima sličan učinak kao i korištenje određenih suplemenata. Kada govorimo o utjecaju glazbe na trening, razmatramo utjecaje na frekvenciju disanja i rada srca, na snagu, na izdržljivost, na motoričke sposobnosti, na aerobne aktivnosti. Prosječne vrijednosti pulsa su od 72 do 80 otkucaja u minuti, dok tempo glazbe većinom varira od 70 do 170 bitova u minuti. Otkucaji srca umjereno prate tempo glazbe, povećavaju se dok slušamo glazbu bržeg tempa, te smanjuju kao odgovor na sporiju glazbu. Smatra se da glazba utječe na puls i zbog same emocionalne komponente koja uz glazbu dolazi. Ovakve informacije su korisne za fitnes instruktore kako bi mogli više pažnje posvetiti odabiru glazbe, te ju prilagoditi intenzitetu nadolazećeg treninga (3). Istraživanje koje su provele J. Edworthy i H. Warring 2006. govori o utjecaju glazbe na odabir brzine na traci za trčanje. Ispitanici su za vrijeme slušanja glazbe bržeg tempa imali tendenciju povećanja brzine trčanja, pretrčavali su veće udaljenosti, te su subjektivno govoreći rekli da osjećaju manji zamor nego pri slušanju sporije glazbe (13). Istraživanje koje su 2018. godine proveli C.G. Ballman i suradnici govori o usporedbi vježbanja uz glazbu za koju su ispitanici rekli kako im se sviđa, te uz glazbu za koju su rekli da im se ne sviđa. Od ponuđenih opcija, 11 od 12 ispitanika je odabralo rap/hip hop za glazbu koja im se sviđa dok je jedan ispitanik odabrao rock and roll. Deset ispitanika su odabrali country glazbu, a dvojica elektronsku glazbu za onu koja im se ne sviđa. Kada su slušali glazbu za koju su rekli da im se sviđa, ispitanici su u prosjeku napravili dva ponavljanja više nego kada su slušali glazbu koja im se ne sviđa. Iako dva dodatna ponavljanja ne percipiramo kao neki značajan benefit, ako sagledamo

efekte u dugoročnom kontekstu, kroz tjedne i mjesecne treninga dolazimo do značajnijeg broja ponavljanja (14)

Glavni cilj ovog istraživanja je utvrditi postojanje korelacije između glazbe i učinkovitosti tjelesnog vježbanja tj. trčanja. Specifični cilj je utvrditi kakav je utjecaj tišine na tjelesnu aktivnost, kakav je utjecaj klasične glazbe na tjelesnu aktivnost, te kakav je utjecaj techno glazbe na tjelesnu aktivnost. Hipoteze se odnose na to da postoji pozitivna povezanost između vremena potrebnog za istrčavanje udaljenosti od 3 kilometra i slušanja techno glazbe. Povezanost između klasične glazbe i vremena potrebnog za istrčavanje udaljenosti od 3 kilometra nije značajna kao povezanost između techno glazbe i ova dva elementa.

METODE I ISPITANICI

Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 ispitanika. Ispitanici su osobe u dobnoj granici od 20 do 25 godina, osobe koje se bave umjerenom fizičkom aktivnošću (pilates, joga, rekreativno igranje košarke i slično) 2 do 3 puta tjedno. Ispitana skupina se sastoji od 9 ispitanika muškoga spola, te 9 ženskoga spola.

Za potrebe ovog istraživanja ispitanici su pretrčavali dionicu dužine 3 kilometra, bez slušanja glazbe te uz slušanje klasične i techno glazbe. Mjerio se vremenski period koji je kandidatima potreban da istrče 3 kilometra. Ispitanici su razvrstani u tri skupine. U svakoj skupini su tri žene i tri muškarca. Svi ispitanici su tijekom trčanja imali jednaku zvučnu pozadinu: bez glazbe, uz klasičnu glazbu (Requiem, KV 626: Sequentia, Lacrimosa – 132 bita u minuti), te uz slušanje techno glazbe (dedmau5 „16th hour“ – 132 bita u minuti).

Prva skupina trčala je prvi put bez slušanja glazbe, drugi put uz slušanje klasične glazbe, te treći put uz slušanje techno glazbe.

Druga skupina trčala je prvi put uz slušanje klasične glazbe, drugi put bez slušanja glazbe, te treći put uz slušanje techno glazbe.

Treća skupina trčala je prvi put uz slušanje techno glazbe, drugi put uz slušanje klasične glazbe, te treći put bez slušanja glazbe.

Ispitanici su imali 2 dana odmora između trčanja kako bi se eliminirao zamor kao čimbenik koji može utjecati na izvedbu. Trčali su svaki put u isto vrijeme (npr. kandidat koji je prvi put trčao u 13:00 i ostale

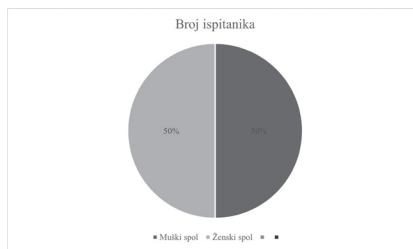
dane trčao je u 13:00 sati).

Postupak provođenja istraživanja sastojao se od prikupljanja osnovnih podataka o ispitaniku: ime, prezime, dob, spol, te učestalost provođenja fizičke aktivnosti.

Ispitanici su pretrčavali udaljenost od 3 kilometra na ravnoj podlozi u vanjskim uvjetima. Prijedena udaljenost i vremenski iznos mjerio se koristeći Endomondo aplikaciju koja je dostupna za preuzimanje na Google play trgovini za android uređaje, te na App storeu za Apple iPhone uređaje. Svi ispitanici su trčali zasebno, u unaprijed dogovoreno vrijeme, te se nisu susretali s drugim kandidatima kako bi se spriječio međusobni utjecaj. Ispitanici su slušali glazbu za vrijeme trčanja koristeći slušalice spojene na mobilni uređaj. Ispitanici su bili detaljno upoznati s načinom provođenja i ciljevima istraživanja prije nego što su pristali sudjelovati u samom istraživanju. Ispitanici su dobili primjerak Informiranog pristanka koji sadrži detalje vezane uz istraživanje te se istraživanje nije provodilo prije nego je sam ispitanik svojim potpisom dao suglasnost za provođenje istog. Ispitanici su bili upoznati s činjenicom da se dobiveni rezultati koriste isključivo za izradu završnog rada te da je istraživanje anonimno. Ispitanici su također bili obaviješteni o mogućnosti napuštanja istraživanja u bilo kojem trenu bez navođenja razloga.

REZULTATI

Sukladno utvrđenoj proceduri, opisanoj u prethodnom poglavlju, svi ispitanici su tri puta pretrčali stazu dužine 3 km. Za svakog ispitanika, za sva tri trčanja, izmjereno je vrijeme pretrčavanja staze. Namjeravali smo prikazati kako odsustvo glazbe ili prisustvo, točnije slušanje određenog glazbenog žanra utječe na rezultate trčanja ispitanika. Rezultati vremena trčanja prikazani su u tablici 1. Statistička obrada urađena je u programu TIBCO Statistica, verzija 13.5.0.17.



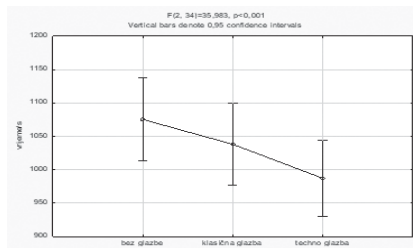
Slika 1: Distribucija ispitanika po spolu

Istraživanje je zamišljeno tako da distribucija prema spolu bude jednaka, 50% ispitanika ženskog spola, te 50% ispitanika muškog spola. S obzirom kako nitko od ispitanika nije odustao od istraživanja, distribucija prema spolu je zaista i ostala onako kako je bilo planirano, 9 ispitanika i 9 ispitanika.



Slika 2: Broj ispitanika u odnosu na starosnu dob

Raspodjela rezultata je u skladu s normalnom, što smo ispitali Kolmogorov – Smirnovljevim testom. Ispitanici su prosječno najbrže pretrčali 3 kilometra prilikom slušanja techno glazbe, dok su, prosječno promatrajući, najsporije trčali bez slušanja glazbe. Za testiranje rezultata korišten je RM (repeated measure) Anova statistički test za povezane uzorke koji je pokazao statistički značajnu razliku dobivenih rezultata $p < 0,001$.



Slika 3: Paralelni prikaz sve tri grupe; vremenski raspon trčanja i srednja vrijednost

Urađen je i post hoc Scheffe test, koji je pokazao statistički značajnu razliku između grupe koja je trčala bez slušanja glazbe i grupe koja je slušala klasičnu glazbu $p < 0,004$, između grupe koja je trčala bez slušanja glazbe i grupe koja je slušala techno glazbu $p < 0,001$, te između grupe koja je trčala uz slušanje klasične glazbe i grupe koja je slušala techno glazbu $p < 0,001$. Podatci koji prikazuju točan iznos p vrijednosti i rezultata post hoc Scheffe testa su prikazani u tablici 3.

RASPRAVA

Rezultati istraživanja potvrdili su postavljenju hipotezu kako postoji pozitivna povezanost u brzini istrčavanja 3 kilometra i slušanja techno glazbe. Ispitanici su 3 kilometra istrčali sa slušanjem techno glazbe brže nego li bez slušanja glazbe za prosječno 1 minutu i 28 sekundi. Ovo istraživanje potvrđuje kako slušanje glazbe za vrijeme trčanja općenito daje bolje rezultate u odnosu na neslušanje glazbe. Primjenom post hoc Scheffe testa dolazimo do rezultata p vrijednosti koja nam potvrđuje statističku značajnost. Postoji statistički značajna razlika između pretrčavanja dionice od 3 kilometra bez slušanja glazbe i uz slušanje klasične glazbe, $p < 0,004$ što potvrđuje kako slušanje klasične glazbe u odnosu na trčanje bez slušanja glazbe daje bolje rezultate, brže istrčavanje zadane udaljenosti i motivaciju ispitanika. P vrijednost između trčanja bez slušanja glazbe i trčanja uz slušanje techno glazbe iznosi $p < 0,001$, što dokazuje statistički veliku značajnost razlike vremena potrebnog za pretrčati 3 km bez glazbe ili uz slušanje techno glazbe. Ukoliko usporedimo trčanje uz slušanje klasične glazbe i trčanje uz slušanje techno glazbe dolazimo do rezultata $p < 0,001$, što nam dokazuje statističku značajnost u razlici rezultata između ove dvije grupe, te većoj pomoći koju pruža techno glazba u odnosu na klasičnu. Zaključno primjećujemo kako je u ispitanj skupini slušanje techno glazbe dalo najbolje postignute rezultate. Trčanje uz slušanje klasične glazbe je također utjecalo pozitivno na rezultate u odnosu na trčanje bez slušanja glazbe, no kad usporedimo trčanje uz slušanje techno glazbe i uz slušanje klasične glazbe, opet primjećujemo bolje postignute rezultate uz slušanje techno glazbe.

Tablica 1: Prikaz dobivenih podataka

Redni broj	Spol	Trčanje bez glazbe	Trčanje uz klasičnu glazbu	Trčanje uz techno glazbu
1.	Ž	20 min 3 s	19 min 30 s	17 min 47 s
2.	Ž	20 min 10 s	18 min 15 s	17 min 13 s
3.	Ž	21 min	20 min 35 s	19 min 5 s
4.	Ž	18 min 30 s	17 min 16 s	18 min 16 s
5.	Ž	19 min 54s	19 min 30s	18 min 15 s
6.	Ž	19 min 6 s	17 min 56 s	17 min 50 s
7.	Ž	18 min 13 s	16 min 58 s	16 min
8.	Ž	20 min 20 s	20 min 40 s	19 min 17 s
9.	Ž	19 min 14 s	18 min 38 s	17 min 20 s
10.	M	16 min 25 s	16 min 25 s	15 min 13 s
11.	M	14 min 20 s	13 min 53 s	13 min 50 s
12.	M	14 min 30 s	14 min 28 s	14 min 1 s
13.	M	16 min 30 s	17 min 30 s	17 min 30 s
14.	M	17 min 5 s	15 min 10 s	14 min 30 s
15.	M	14 min 57 s	14 min 5 s	14 min
16.	M	16 min 48 s	16 min 17 s	14 min 30 s
17.	M	18 min	18 min 3 s	17 min 20 s
18.	M	15 min 54 s	16 min	14 min 10 s

Budući da još uvijek nije jasan mehanizam pomoću kojeg upotreba glazbe može poboljšati performanse, neka istraživanja sugeriraju da različite razine uzbuđenja ili motivacijski čimbenici mogu utjecati na izvođenje vježbi (15,16,17). Ferguson i suradnici ispitali su učinke stimulativne (pop) i sedativne glazbe (klasična) na izvedbu karate vježbe. Navodili su subjekte da izvode kate nakon jednodimenzionalnog izlaganja stimulativnoj glazbi, sedativnoj glazbi ili bijelom šumu. Njihovi rezultati otkrili su veću uspješnost pri izlaganju glazbi, s tim kako nisu postojale razlike između stimulativne i klasične glazbe (18).

U dostupnoj literaturi može se pronaći kako "umjereno brza" i "brza" glazba - može poboljšati atletske performanse kod elitnih i rekreativnih sportaša (19,20). U usporedbi

s trčanjem u tišini, trkači brže istrče zadanu dužinu uz brzu glazbu nego bez slušanja glazbe. Također je utvrđeno kako klasična glazba nije imala značajnog utjecaja na vrijeme istrčavanja zadane dužine (21). Naše istraživanje dalo je slične rezultate. Prosječno, trkači u našem istraživanju su, slušajući techno glazbu za vrijeme trčanja u odnosu na trčanje bez slušanja glazbe, postigli bolji rezultat u vremenu od 1 minute i 28 sekundi. Kada usporedimo trčanje uz klasičnu glazbu i trčanje uz techno glazbu, dolazimo do podatka kako su trkači slušajući techno glazbu dolazili do prosječno 54 sekunde boljeg rezultata. Podaci iz ovog istraživanja ukazuju na to kako različite vrste glazbe mogu djelovati kao učinkovit pasivni distraktor tijekom vježbanja, što rezultira boljim vremenskim rezultatom.

Ipak, pojedini znanstvenici ne smatraju glazbu kao dostatan stimulus koji može dugoročno utjecati na intenzitet vježbanja. U teoriji se očekuje da slušni poticaj produži vrijeme „svježine“ ispitanika do pojave prvih znakova iscrpljenosti djelovanjem na ograničavanje obrade problema povezanih s umorom kroz referentni živčani sustav. Međutim, čim mozak procesira razinu intenziteta vježbanja, dogodi se mehanizam nazvan „pažljivo prebacivanje“ usmjeravajući pozornost na najvažnije signale, te time umanjuje učinke glazbe na izvođenje vježbe, prebacujući fokus na unutarnje procese, umjesto na vanjske utjecaje (22).

Naša je studija pokazala zanimljivu primjenu odabrane glazbe za trčanje koja se smatra jednostavnom metodom za postizanje različitih poboljšanja. Prije svega, rekreativci i sportaši sposobni su koristiti glazbu tijekom treninga kao sredstvo za poboljšanje performansa u trčanju. Tijekom vježbe s velikim opterećenjem, kada je potreba za motivacijom i entuzijazmom velika, intervencije povezane s glazbom mogu pomoći trkačima u postizanju boljih rezultata.

Glazba apsolutno ima pozitivan učinak na tjelovježbu ili kao što u ovom istraživanju vidimo, na trčanje. Usporedimo li trčanje uz glazbu i trčanje bez glazbe, ispitanici svakako postižu bolje rezultate kada uz trčanje slušaju glazbu. Ispitanici u ovom istraživanju su postigli bolje rezultate trčeći uz klasičnu i techno glazbu nego trčeći bez slušanja glazbe. Dalje, kada razgraničimo ove glazbene žanrove vidimo kako ispitanici postižu bolje rezultate slušajući techno glazbu nego klasičnu glazbu.

Reći kako je techno glazba apsolutni pobjednik i kako bismo ju trebali primjenjivati u svakom obliku tjelovježbe bilo bi neistinito. Odabir i utjecaj glazbe u svakom je slučaju individualan, kako za osobu, tako i za vrstu aktivnosti, no kada govorimo o trčanju, pokušaj trčanja uz slušanje techno glazbe čini se kao odlična ideja za samotestiranje i usporedbu vlastitih rezultata.

Bitno je spomenuti kako je ovo istraživanje

Tablica 2: Prikaz statističkih podataka tabelarno (deskriptivna statistika)

	Srednja vrijednost	Medijan	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Standardna devijacija
Trčanje bez glazbe	17 min 55 s	18 min 12s	14 min 20 s	21 min	2 min 5 s
Trčanje uz klasičnu glazbu	17 min 18 s	17 min 24s	13 min 53 s	20 min 40 s	2 min 4 s
Trčanje uz techno glazbu	16 min 27 s	17 min 18s	13 min 50 s	19 min 17 s	1 min 54 s

Tablica 3: Prikaz rezultata post hoc Scheffe testa

R1	{1}	{2}	{3}
	1075,3	1038,0	987,06
Trčanje bez slušanja glazbe		0,004460	0,000000
Trčanje uz slušanje klasične glazbe	0,004460		0,000121
Trčanje uz slušanje techno glazbe	0,000000	0,000121	

Scheffe test; varijabla DV; Vjerovatnoća za Post Hoc Test; pogreška unutar okvira MS= 981,15, df= 34,00

provedeno na malom uzorku i na mlađoj populaciji koja više sluša techno glazbu nego, recimo, ljudi srednjih godina. Glazbeni ukusi i sklonosti variraju u odnosu na godine ispitanika te ne mora značiti kako bi techno glazba jednako stimulativno djelovala na osobe srednje ili starije životne dobi. Također, može se pretpostaviti kako relaksirajuće djelovanje glazbe utječe na smanjivanje osjećaja zamora kod trkača. Naši ispitanici su imali dovoljno vremena za odmor između trčanja, stoga ne znamo

je li glazba djelovala pozitivno kao dodatni relaksirajući čimbenik koji smanjuje zamor. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da se slušanjem glazbe može unaprijediti trčanje kao forma tjelovježbe. Istraživanja na ovu temu su relativno novijeg datuma ali su interesantna i svakako mogu pomoći kod znanstvenog objašnjenja ovog fenomena. Istraživanje opisano u ovom radu se može unaprijediti testiranjem dodatnih glazbenih žanrova koji nisu spomenuti u ovom radu, kao i testiranjima različitih žanrova u odno-

su na različite dobne skupine. Za osobe starije populacije, savladavanje prepreka, kao što je trčanje, čini se kao nerealan cilj. Stoga bi se neko buduće istraživanje moglo prilagoditi te za tu populaciju provesti testiranje bazirano na hodanju i prelasku određene kraće udaljenosti. U ovom radu pokazano je kako glazba može utjecati na brzinu trčanja, ali ne znamo utječe li glazba na percepciju umora tijekom trčanja te je i to dodatni element koji se može istražiti. Također, veći uzorak ispitanika bio bi od značajne važnosti kako bismo mogli dobiti što preciznije rezultate.

ZAHVALA

Zahvaljujem svim ispitanicima koji su istrčali predviđenu udaljenost. Bez njihove dobre volje ovo istraživanje ne bi bilo moguće provesti.

LITERATURA

- Završki J. Teorija glazbe, Zagreb, Školska knjiga, 1995.
- Trappe H-J. Role of music in intensive care medicine. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2012;2(1):27–31.
- Kravitz, L. The effects of music on exercise. *IDEA Today* 1994; 12(9), 56-61.
- Dobrota S. Svjetska glazba u suvremenom glazbenom obrazovanju. *Pedagoški istraživanja* 2009; 6 (1-2), 153 – 161
- Mikulić M. Ljudski sluh (diplomski rad). Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku; 2017.
- Žigmundić M. Stojni val na žici gitare (završni rad). Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku, 2019.
- Kovačić N, Lukić IK. Anatomija i fiziologija za srednju medicinsku i zdravstvenu školu. Medicinska naklada, 2006.
- Michaelsen A. *The Physiology of the ear*, University of Copenhagen, 1980.
- Barić R. Vježbam jer se osjećam dobro! Tjelesna aktivnost s perspektive pozitivne psihologije - Zbornik radova, Zagreb, Kineziološki fakultet, 2007.
- Bartoš A. Zdravlje i tjelesna aktivnost civilizacijska potreba modernog čovjeka. *Media, culture and public relations* 2015; 6-1; str 68-78.
- Bobinac D. Osnove kineziologije - analiza pokreta i stavova ljudskog tijela. *Fintrade Rijeka*, 2010.
- Najmasovnijih 15 svjetskih maratona. Dostupno na: <https://trcanje.net/arhiva/3185>. Pristupljeno 25.2.2021.
- Edworthy J, Waring H. The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. *Ergonomics* 2006 15;49(15):1597-610.
- Ballmann CG, McCullum MJ, Rogers R, Marshall MM, Williams TD. Effects of Preferred vs. Nonpreferred Music on Resistance Exercise Performance. *J Strength Cond Res.* 2019; Jun 1;35(6):1650-1655.
- Frances H. Rauscher, Gordon L. Schaw, Katherine N. Ky, Music and spatial task performance, 1993.
- Eliakim M, Meckel Y, Nemet D, Eliakim A. The effect of music on anaerobic performance in elite adolescent volleyball players. *Int J Sports Med*, 2007;28: 321–325.
- Koschak E. P. The influence of music on physical performance of women. (Master's thesis). Central Michigan University 1975. Completed Research in Health, Physical Education, and Recreation 19, Abstract No. 99
- Ferguson AR, Carbonneau MR, Chambliss C. (1994) Effects of positive and negative music on performance of a karate drill. *Percept Mot Skills*, 78: 1217–1218 15.
- Simpson S, Karageorghis, C. The effects of synchronous music on 400-m sprint performance. *Journal of Sport Sciences*, 24(10): 1095-1102, 2006.
- Bonnette R, Smith M.C, Spaniol F. The effect of music listening on running performance and rating of perceived exertion of college students. *The Journal of Sport*.2020; 41(2).
- Biagini Matthew S, Brown Lee E, Coburn Jared W, Judelson Daniel A et al. The Effect of Music Listening on Running Performance and Rating of Perceived Exertion of College Students. *J Strength Cond Res.* 2012;26(7): 1934-1938
- Hutchinson JC, Karageorghis CI. Moderating influence of dominant attentional style and exercise intensity on responses to asynchronous music. *J Sport Exerc Psychol* 35: 625–643, 2013.

STRES, ZADOVOLJSTVO POSLOM I RADNA SPOSOBNOST FIZIOTERAPEUTA

STRESS, JOB SATISFACTION AND WORKING ABILITY OF A PHYSIOTHERAPIST

Marija Klepac^{1*}

¹Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Naftalan, Omladinska ulica 23A, 10310 Ivanić Grad, Hrvatska
Odjel za fizikalnu terapiju, Ivanić Grad, Hrvatska

*Autor za korespondenciju:

e-mail: marija.klepac@gmail.com

Marija Klepac, Predavec, Dubravačka 8
10312 Kloštar Ivanić, Hrvatska

SAŽETAK

Cilj je ovog rada utvrditi postoji li interakcija između profesionalnog stresa i zadovoljstva poslom fizioterapeuta. Općenito govoreći, svi zdravstveni problemi utječu na zadovoljstvo poslom te ujedno i na spremnost za nastavak rada i ostanak u profesiji. Osim bolesti struke, fizički stres i psihosocijalni stres utječu na zadovoljstvo poslom fizioterapeuta. Istraživanje je provedeno na 82 fizioterapeuta od čega 69 žena i 13 muškaraca, s radnim stažem dužim od 10 godina. Najviše ispitanika bilo je u dobi između 50-59 godina, čak 37,8% fizioterapeuta. Najveći broj ispitanika bio je više stručne spreme, 58,5%. Rezultati su pokazali da fizioterapeuti koji su pod većim stresom općenito i pod većim rizikom od izgaranja na poslu imaju nižu razinu radne sposobnosti. Zadovoljstvo poslom negativno je korelirano s izgaranjem na poslu, dok su stres i izgaranje međusobno pozitivno snažno korelirani, te možemo reći da su ova dva faktora često prisutna zajedno. Rezultati istraživanja nisu pokazali značajne razlike među spolovima u varijablama zadovoljstva poslom, izgaranja i stresa. Međutim, fizioterapeuti se prema spolu značajno razlikuju u indeksu radne sposobnosti. Muški fizioterapeuti imaju 73,8% veću vjerojatnost za višu razinu radne sposobnosti od ženskih fizioterapeuta.

Ključne riječi: fizioterapeuti, zadovoljstvo poslom, indeks radne sposobnosti, stres, izgaranje na poslu.

SUMMARY

The aim of this paper is to determine whether there is an interaction between occupational stress and job satisfaction of a physiotherapist. Generally speaking, all health problems affect job satisfaction and at the same time the readiness to continue working and stay in the profession. In addition to occupational diseases, physical stress and psychosocial stress affect job satisfaction in physiotherapists. The study was conducted on 82 physiotherapists of which 69 women and 13 men, with work experience of more than 10 years. Most of the respondents were between the ages of 50-59, which makes up as many as 37.8% of physiotherapists. The largest number of respondents had higher education, 58.5%. The results showed that physiotherapists under higher stress in general and at higher risk of burnout at work have a lower level of work ability. Job satisfaction is negatively correlated with burnout at work, while stress and burnout are positively strongly correlated with each other, and we can say that these two factors are often present together. The results of the study did not show significant gender differences in the variables of job satisfaction, burnout, and stress. However, physiotherapists differ significantly by gender in the work ability index. Male physiotherapists are 73.8% more likely to have a higher level of work ability than female physiotherapists.

Key words: physiotherapists, job satisfaction, work capacity index, stress, burnout on workplace.

UVOD

Fizioterapeuti/fizioterapeutkinje procjenjuju, planiraju i provode rehabilitacijske programe kojima se poboljšavaju ili oporavljaju ljudske motoričke funkcije, povećava sposobnost pokreta/kretanja, ublažava bol te liječi ili sprečava tjelesne poteškoće povezane s ozljedama, bolestima i drugim oštećenjima. Služe se različitim fizioterapijskim vještinama i tehnikama kao što su pokret/kretanje, ultrazvuk, toplinski modaliteti, laser i druge(1).

Radno okruženje fizioterapeuta povezano je s izloženosti vlazi i izvorima elektromagnetskog zračenja. U obavljanju svakodnevnih zadataka na radnom mjestu fizički zahtjevi držanja trupa u položaju 45 - 90 stupnjeva, visoka aktivnost ruku i drugi neadekvatni položaji mogu biti uzrok boli (2).

Sindrom izgaranja (engl. burnout) najčešće je proučavani mentalni ishod među fizioterapeutima, a istraživanja su pokazala da, fizioterapeuti imaju umjereno povišenu prevalenciju sindroma izgaranja (3,4,5).

Stres na radnom mjestu definira se kao "štetna mentalna i fizička reakcija koja proizlazi iz neslaganja između sposobnosti zaposlenika, resursa i volje i zahtjeva za radom" (6). Medicinski troškovi porasli su za 800%, a ekonomski gubitak premašio 10% bruto nacionalnog proizvoda zbog stresa na radnom mjestu u SAD-u (7). Stres na radnom mjestu ima posljedice na zdravlje. Prethodna studija izvijestila je da visok stres na radnom mjestu šteti tijelu i duhu i posljedično rezultira lijenošću, češćim odsustvom s posla, promjenom posla i iscrpljenošću (8).

Cilj ovog rada je utvrditi postoji li profesionalni stres kod fizioterapeuta, kakva je njihova radna sposobnost kao i zadovoljstvo prilikom obavljanja radnih zadataka. Specifični ciljevi za ovaj predmet istraživanja su:

- Cilj 1: utvrditi postoji li poveznica između profesionalnog stresa i zadovoljstva poslom fizioterapeuta
- Cilj 2: utvrditi stupanj radne sposobnosti kod fizioterapeuta
- Na temelju ciljeva definirane su slijedeće hipoteze:
 - H1: Profesionalni stres i zadovoljstvo poslom mogu biti povezani s pojavom oboljenja.
 - H2: Profesionalni stres i zadovoljstvo poslom mogu biti povezani sa stupnjem radne sposobnosti fizioterapeuta.

MATERIJALI I METODE

Ispitanici

Istraživanje je provedeno na 82 fizioterapeuta. Uzorak su činili fizioterapeuti iz kliničkih bolnica, specijalnih bolnica i domova zdravlja.

Istraživanje se provodilo anonimnim anketnim upitnicima koji su se distribuirali mrežnim putem, tijekom svibnja, lipnja i srpnja 2020. godine u svrhu znanstveno istraživačkog rada. Stres i zadovoljstvo poslom procjenjivali su se pitanjima iz Kopenhaskog psihosocijalnog upitnika (The Copenhagen Psychosocial Questionnaire - COPSOQ), a radna sposobnost pitanjima iz Indeksa radne sposobnosti (Work Ability Indeks - WAI).

Pitanja su bila vezana za spol, radnu spremu i dob. Nadalje, psihosocijalno radno okruženje i zadovoljstvo procjenjivalo se pitanjima o neravnomjernosti i gomilanju rada, emocionalnim uznemirujućim situacijama na poslu, utjecaju na vlastiti rad, tempu izvođenja posla, atmosferi između kolega, kako problemi drugih ljudi utječu na vlastiti posao, može li se birati s kim će se raditi, utjecaj na vlastiti rad, zaostajanje u poslu, suradnja između kolega, ima li se dovoljno vremena za radne zadatke, osjećaj pripadnosti radnoj zajednici, utjecaj na količinu dodijeljenog posla, razmišljanje o promjeni posla, učestalost pomoći i podrške od kolega, spremnost kolega da slušaju o problemima na poslu i o razgovoru s kolegama o kvaliteti vlastitog rada. U upit-

niku procjenjivalo se i psihosocijalno radno okruženje i zadovoljstvo poslom.

U indeksu radne sposobnosti procjenjivalo se zadovoljstvo poslom, radnim mjestom u cjelini, odnosu prema nadređenom, veze između privatnog života i posla, zdravlju i blagostanju, procjena vlastitog zdravlja, sukobima i uvredljivim ponašanjima na radnom mjestu. Nadalje, procjenjivala se vlastita trenutna radna sposobnost, trenutna radna sposobnost u odnosu prema fizičkim i psihičkim zahtjevima posla.

U prvom dijelu upitnika objašnjeni su ciljevi istraživanja. Drugi dio upitnika činila je nominalna skala (dob, spol, stručna sprema, mjesto zaposlenja). Treći dio upitnika sačinjavala su pitanja o zadovoljstvu na radnom mjestu, bolestima potvrđenim od liječnika koje mogu biti povezane sa poslom te pitanjima o nesrećama na radu. Anketni upitnici bili su anonimni, a uz anketu je dostavljen i GDPR obrazac. Pristup anketnim upitnicima imao je samo istraživač u svrhu izrade diplomskog rada. FZSRI je na V. sjednici Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja u 2019./2020. akademskoj godini od 25. svibnja 2020. godine donijelo odluku i svi članovi povjerenstva utvrdili su da predložena tema, te metodologija rada i istraživanja u etičkom smislu nisu dvojbeni.

Uključni kriterij je bio 10 godina radnog staža u kliničkim bolnicama, specijalnim bolnicama i domovima zdravlja.

Isključni kriterij manje od 10 godina radnog staža te nepotpuno ispunjen upitnik.

Metode i statistička obrada podataka

Rezultati su prikazani deskriptivno u tablicama. Prikazani parametri su: srednja vrijednost, standardna devijacija, medijan, minimum i maksimum. Shapiro-Wilkov W test korišten je kako bi se provjerila pretpostavka normalne distribucije za kontinuirane varijable.

Interna pouzdanost varijabli koje su mjerene pomoću upitnika, provjerene SU koristeći Cronbachov koeficijent pouzdanosti (CKP). Uz CKP, prikazan je 95% interval pouzdanosti (95% IP).

Za korelaciju je korištena Spearmanova korelacija jer za neke varijable nije moguće pretpostaviti normalnu distribuciju, a neke su korelirane varijable ordinalne.

Razlike u mjerenim varijablama između binarne varijabli Spol testirana je pomoću Mann-Whitney U testa. Za izračun

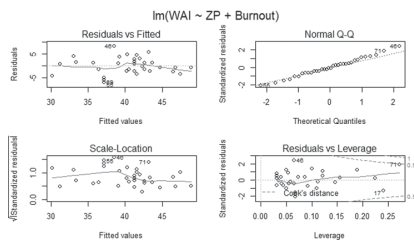
veličine efekta nakon Mann-Whitney U testa korišteno je Varghino i Delaneyvo A (VDA). VDA se interpretira kao vjerojatnost da određena grupa ima manji ili veći rezultat neke testirane varijable (9).

Razlike između kategorijalnih skupina testirana je pomoću Kruskal-Wallisovog testa. Razina statističke značajnosti (p vrijednost) bit će postavljena na manje ili jednako 0,05. Za testiranje utjecaja Zadovoljstva poslom (ZP) i Izgaranja na poslu (Burnout) na Razinu radne sposobnosti (WAI) korištena je višestruka, linearna regresija. Prije interpretacije modela, provjerene su sve pretpostavke primjerenim grafikonima i testovima. Pri testiranju regresora, primijenjena je Bonferronijeva korekcija zbog višestrukih usporedbi (10).

Statistička analiza je napravljena u računalnom programu R (ver. 4.0.2.). U analizu su korišteni sljedeći R paketi za manipulaciju podacima, izračune i grafičku prikaz: rcompanion, expss, readxl, xlsx, foreign, car, corrplot, ggcorrplot, data.table, table1, psych, effects, nlme, multcomp, knitr, tidyverse, ggpubr i FSA.

REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 82 ispitanika, od čega 69 žena i 13 muškaraca. Prema deskriptivnoj statistici vidljivo je da je od ukupno 82 ispitanika, najviše ispitanika bilo dobi od 50-59 godina (37,8%). Prosječna dob ispitanika bila je 50-59 godina (37,8%) Najviše ispitanika imalo je višu stručnu spremu, njih čak 58,5%, od čega 58% žena i 61,5% muškaraca. Srednju stručnu spremu imalo je 26,8% ispitanika, a visoku najmanje – samo 16,6% ispitanika. Srednja vrijednost indeksa radne sposobnosti bila je 40,5 (muškarci 43,3; žene 39,5). Međutim, postoji veliki broj opservacija koje nedostaju za varijablu WAI. Veliki broj ljudi nije ispunilo sva pitanja WAI upitnika te bez svih podataka nije moguće izračunati konačni, zbrojeni rezultat jer i samo jedno neodgovoreno pitanje može jako utjecati na rezultat upitnika.



Grafikon 1. Dijagnostički grafikoni linearne regresije

RASPRAVA

Zadovoljstvo poslom prema srednjoj vrijednosti iznosilo je 67,3. srednja vrijednost Bournout odgovora iznosila je 57,3, (muškarci 46,6; žene 59,4). Srednja vrijednost Stresa na poslu bila je 53,5 (muškarci

43,3; žene 55,4). Cronbachov koeficijent pouzdanosti pokazao je zadovoljavajuću razinu pouzdanosti za varijablu WAI, dobru razinu za varijablu ZP te visoku razinu za varijable Burnout i Stres.

Niti jedan faktor ne pokazuje značajnu korelaciju s demografskim varijablama Dob i Stručna sprema. WAI ima pozitivnu, srednje jaku, statistički značajnu korelaciju sa Zadovoljstvom poslom (ZP), što znači da osobe koje su zadovoljnije svojim poslom također imaju, uglavnom, veću razinu radne sposobnosti. WAI je također negativno, srednje jako, statistički značajno koreliran s Brunout i Stres faktorima, što znači da osobe koje su trenutačno pod većim stresom općenito i pod većim rizikom od izgaranja na poslu, uglavnom imaju nižu razinu radne sposobnosti. Zadovoljstvom poslom (ZP) je negativno i slabo povezano s Brunout i Stres

faktorima, dok su potonja dva faktora pozitivno i snažno korelirani.

Razina zadovoljstva poslom i stres mogu utjecati na pojedince i organizaciju. Čini se da stres u mnogim organizacijama postaje još ozbiljniji alarmantnom brzinom. Stres na poslu prepoznat je problem zdravstvenih radnika koji se smatraju osobito rizičnim za razvijanje psihosocijalnih problema povezanih sa stresom. Pojedinci s poslovima nižeg statusa danas više pate zbog visoke razine stresa i više su skloni visokom krvnom tlaku i tjeskobi. Stres se može smatrati ključnom odrednicom zadovoljstva poslom. Komponente stresa na poslu uključuju čimbenike kao što su sukob uloga, dvosmislenost uloga, preopterećenje uloga, nefleksibilno radno vrijeme, nezdravo radno okruženje itd. Rezultati istraživanja Grunfeld i sur. iz 2000. godine u kojem su procjenjivali prevalenciju

Tablica 1.

WAI				W	P
SV (SD)	43,3 (5,34)	39,5 (5,31)	40,5 (5,51)	0,94	0,05*
Medijan [Min, Maks]	44,0 [31,0, 49,0]	41,0 [26,0, 47,0]	42,0 [26,0, 49,0]		
Nedostaje	4 (30,8%)	43 (62,3%)	47 (57,3%)		
ZP					
SV (SD)	68,3 (23,0)	67,1 (19,5)	67,3 (20,0)	0,91	<0,001*
Medijan [Min, Maks]	75,0 [25,0, 100]	75,0 [25,0, 100]	75,0 [25,0, 100]		
Nedostaje	0 (0%)	2 (2,9%)	2 (2,4%)		
Burnout					
SV (SD)	46,6 (20,5)	59,4 (22,1)	57,3 (22,2)	0,97	0,08
Medijan [Min, Maks]	50,0 [12,5, 75,0]	56,3 [0, 100]	56,3 [0, 100]		
Nedostaje	0 (0%)	1 (1,4%)	1 (1,2%)		
Stres					
SV (SD)	43,3 (22,7)	55,4 (23,2)	53,5 (23,4)	0,97	0,09
Medijan [Min, Maks]	37,5 [6,25, 81,3]	50,0 [0, 100]	50,0 [0, 100]		
Nedostaje	0 (0%)	1 (1,4%)	1 (1,2%)		

Legenda: SV – srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; W – testna statistika Shapiro-Wilkovog W testa; p – p vrijednost; * – p < 0,05; WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje na poslu; Stres – stres na poslu

Tablica 2. Cronbachov koeficijent pouzdanosti (CKP) i 95% interval pouzdanosti (IP) mjernih upitnika

Varijabla	CKP	95% IP
WAI	0,7	0,6 – 0,79
ZP	0,83	0,77 – 0,89
Burnout	0,94	0,92 – 0,96
Stres	0,94	0,92 – 0,96

Legenda: WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje na poslu; Stres – stres na poslu

sagorijevanja, zadovoljstva poslom i stres na poslu među medicinskim osobljem, pokazali su da su izvori stresa čimbenici poput velikog obima posla, neadekvatnog osoblja, osjećaja pritiska da se ograniče rokovi i narušavanja privatnog života zbog dugog radnog vremena. (11)

Ne postoji statistički značajna razlika između ispitanika muškog i ženskog spola u varijablama Zadovoljstvo poslom, Burnout i Stres. Fizioterapeuti oba spola su jed-

Tablica 3. Mann-Whitney U test mjerenih varijabli s obzirom na spol i veličina efekta

	Medijan [Min, Maks]		Mann-Whitney U + VDA			
	Muški spol (n = 13)	Ženski spol (n = 69)	U	p	VDA	VDA (95% IP)
WAI	44,0 [31,0, 49,0]	41,0 [26,0, 47,0]	173	0,04*	0,738	0,503 – 0,928
ZP	75,0 [25,0, 100]	75,0 [25,0, 100]	457	0,78	-	-
Burnout	50,0 [12,5, 75,0]	56,3 [0, 100]	299	0,07	-	-
Stres	37,5 [6,25, 81,3]	50,0 [0, 100]	318	0,11	-	-

Legenda: U – testna statistika Mann-Whitney U testa; p – p vrijednost; ; *– p <0,05 VDA – Varghino i Delaneyeyevo A (veličina efekta); 95% IP – 95% interval pouzdanosti; WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje na poslu; Stres – stres na poslu

Tablica 4. Kruskal-Wallis H test mjerenih varijabli s obzirom na stručnu spremu

	Medijan [Minimum, maksimum]			
	WAI	ZP	Burnout	Stres
Sprema				
SSS (n = 22)	42,0 [26,0, 45,0]	5,0 [25,0, 93,8]	68,8 [25,0, 100]	56,3 [25,0, 100]
VŠS (n = 23)	42,0 [30,0, 49,0]	75,0 [25,0, 100]	50,0 [12,5, 93,8]	50,0 [6,25, 93,8]
VSS (n = 12)	40,5 [38,0, 44,0]	75,0 [37,5, 100]	59,4 [0, 100]	43,8 [0, 100]
H	15,95	10,47	15,73	3,83
p	0,53	0,4	0,33	0,54

Legenda: H – testna statistika Kruskal-Wallis H testa; p – p vrijednost; WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje na poslu; Stres – stres na poslu

Tablica 5. Kruskal-Wallis H test mjerenih varijabli s obzirom na dob

	Medijan [Minimum, maksimum]			
	WAI	ZP	Burnout	Stres
Dob				
30-39 godina (n = 23)	3,0 [35,0, 49,0]	75,0 [25,0, 100]	59,4 [0, 100]	50,0 [0, 100]
40-49 godina (n = 24)	39,5 [31,0, 48,0]	75,0 [25,0, 100]	53,1 [12,5, 100]	50,0 [6,25, 100]
50-59 godina (n = 31)	42,0 [26,0, 47,0]	75,0 [25,0, 100]	50,0 [31,3, 100]	50,0 [25,0, 100]
60 godina i više (n = 4)	35,0 [35,0, 35,0]	75,0 [62,5, 93,8]	78,1 [56,3, 93,8]	71,9 [56,3, 87,5]
H	14,56	5,74	20,08	8,44
p	0,63	0,84	0,13	0,9

Legenda: H – testna statistika Kruskal-Wallis H testa; p – p vrijednost; WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje na poslu; Stres – stres na poslu

Tablica 6. Regresijski model

Varijabla	B	SE	95% IP	t	p	F	p	SS	R2
ZP	0.06	0.04	-0.02, 0.14	1.59	0.23	24,97	<0,001*	2, 31	0,617
Burnout	-0.16	0.03	-0.23, -0.09	5.54	<0.001*				

Legenda: B – nestandardizirani regresijski koeficijent; SE – standardna pogreška; 95% IP – 95% interval pouzdanosti; t – testna statistika (regresor); p – p vrijednost; F – testna statistika (model); SS – stupnjevi slobode; R2 – koeficijent determinacije; WAI – Indeks radne sposobnosti; ZP – zadovoljstvo poslom; Burnout – izgaranje

nako zadovoljni, jednako pod stresom te jednako podložni izgaranju na poslu. Jedina statistički značajna razlika je u razini radne sposobnosti (WAI). Fizioterapeuti muškog spola imaju 73,8% [95% IP: od 50,3% do 92,8%] veću vjerojatnost za višu razinu radne sposobnosti od ženskih fizioterapeuta.

U niti jednoj mjerenoj varijabli nema statistički značajne razlike između fizioterapeuta različitih razina obrazovanja. Kruskal-Wallis test upućuje da su fizioterapeuti različitih razina obrazovanja jednako podložni stresu na poslu i izgaranju na poslu, da su podjednako zadovoljni poslom te da imaju slične razine radne sposobnosti. U niti jednoj mjerenoj varijabli nema statistički značajne razlike između fizioterapeuta različitih dobnih kategorija. Kruskal-Wallis test upućuje da su fizioterapeuti različitih dobnih kategorija jednako podložni stresu na poslu i izgaranju na poslu, da su podjednako zadovoljni poslom te da imaju slične razine radne sposobnosti. Cijeli model je statistički značajan, što znači da regresori utječu na zavisnu varijablu – indeks radne sposobnosti (WAI). Preciznije, u ovom slučaju samo je regresor Burnout statistički značajan tj. samo on u značajnijoj mjeri utječe na razinu radne sposobnosti. Cijeli model objašnjava 61,7% ukupne varijance te za svaki bod više na Burnout skali rezultat na WAI skali se smanjuje za 0,16 bodova pod pretpostavkom da se ostali regresori ne mijenjaju. Izgaranje na poslu bitan je prediktor radne sposobnosti fizioterapeuta (12). Zadovoljstvo radom negativno je povezano s psihijatrijskim morbiditetom i sve tri skale izgaranja (13).

Zbog prirode svog rada, fizioterapeuti su izloženi velikom riziku od izgaranja, što je povezano sa smanjenim zadovoljstvom

poslom, medicinskim pogreškama i mentalnom dobrobiti zdravstvenih radnika. Za dobro upravljanje i minimiziranje potencijalnog utjecaja izgaranja, treba utvrditi čimbenike rizika.

Maslach i Jackson su kasnije opisali sindrom izgaranja u tri glavne dimenzije: emocionalna iscrpljenost (EE), depersonalizacija (DP) i niža percepcija osobnog postignuća (PA) (14). Emocionalna iscrpljenost odnosi se na osjećaje emocionalne prekomjerne ekstenzije i iscrpljenost od drugih. Depersonalizacija se odnosi na bezobziran odgovor prema ljudima koji primaju uslugu. Smanjenje osobnog postignuća odnosi se na pad osjećaja kompetencije i smanjenje uspješnog postignuća u radu s ljudima. U posljednje vrijeme izgaranje posla obično se naziva negativnom psihološkom reakcijom uzrokovanom porastom kroničnog stresa na poslu (15). Općenito, mnogi čimbenici mogu značajno pridonijeti izgaranju, uključujući nagradu, zajednicu, pravednost, vrijednosti i nesposobnost zaposlenika / zaposlenika (16).

Medicinski radnici opisani su kao posebno osjetljivi na izgaranje (17). Fizioterapeuti i radni terapeuti, među ostalim zdravstvenim osobljem, izloženi su velikom riziku od sindroma izgaranja zbog prirode posla. Terapeuti su svakodnevno u kontaktu s fizičkim i psihičkim bolovima klijenata dok se suočavaju s raznim stanjima invalidnosti. To prirodno pokreće emocionalne reakcije i može dovesti terapeute do obrane distancirajući se od odnosa sa svojim pacijentima (18). Budući da veći dio radnog dana provode duboko upleteni sa svojim pacijentima, terapija koju pružaju je izazovno emocionalna, fizička i intelektualna (19). Kod zdravstvenih djelatnika, izgaranje je povezano s nedostatkom koncentracije (20),

što dovodi do loše kvalitete života (21). Medicinske pogreške povećavaju se s izgaranjem, što koči kvalitetu liječenja (22, 23). Ograničenja ove studije su malen uzorak, uzorak koji potencijalno nije reprezentativan za sve fizioterapeute u RH i sva ograničenja i rizik zablude (eng. confounding) koja proizlaze iz presječnog dizajna i forme upitnika.

ZAKLJUČAK

Fizioterapeuti su izloženi različitim zahtjevima na poslu kao što su različiti položaji prilikom primjene tretmana ili premještanja nepokretnih bolesnika, što može dovesti do određenih mišićno – koštanih oboljenja. Svi zdravstveni problemi utječu na zadovoljstvo poslom te ujedno i na spremnost za nastavak rada i ostanka u profesiji. Osim bolesti struke, fizički stres i psihosocijalni stres utječu na zadovoljstvo poslom fizioterapeuta.

Istraživanje je provedeno na 82 fizioterapeuta od čega 69 žena i 13 muškaraca, s radnim stažem dužim od 10 godina. Najviše ispitanika bilo je u dobi između 50-59 godina, čak 37,8% fizioterapeuta. Najveći broj ispitanika bio je više stručne spreme, čak njih 58,5%. Indeks radne sposobnosti pokazao je pozitivnu srednje jaku korelaciju sa zadovoljstvom na poslu, što znači da osobe koje su zadovoljne poslom imaju veći indeks radne sposobnosti. Indeks radne sposobnosti negativno je srednje koreliran s izgaranjem i stresom, što znači da fizioterapeuti koji su pod većim stresom općenito i pod većim rizikom od izgaranja na poslu imaju nižu razinu radne sposobnosti.

Zadovoljstvo poslom pokazalo je negativnu, ali slabu korelaciju s izgaranjem i poslom,

dok su stres i izgaranje međusobno pozitivno snažno korelirani te možemo reći da su ova dva faktora često povezana. Rezultati istraživanja nisu pokazali značajne razlike među spolovima u varijablama zadovoljstva poslom, izgaranja i stresa. Međutim, fizioterapeuti se prema spolu značajno razli-

kuju u indeksu radne sposobnosti. Muški fizioterapeuti imaju 73,8% veću vjerojatnost za višu razinu radne sposobnosti od ženskih fizioterapeuta.

S obzirom na razinu obrazovanja i dob, među fizioterapeutima nema značajne razlike, već su podjednako podložni stresu,

izgaranju na poslu, zadovoljstvu poslom i razinom radne sposobnosti.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da su hipoteze br. 1 i br. 2 potvrđene.

LITERATURA

1. Hrvatska komora fizioterapeuta, 2009; Dostupno na URL adresi: <https://www.hkf.hr/pocetna-stranica/o-struci/kompetencije-fizioterapeuta/> Datum pristupanja 10. Lipnja 2020.
2. Brattig B, Schablon A, Peters C. Occupational accident and disease claims, work related stress and job satisfaction of physiotherapists. 2014. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4262239> Datum pristupa 10. Ožujka 2020
3. Wandling BJ, Smith BS. Bournout in Orthopaedic Physical Therapists. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997;8(3):124–130. Dostupno na: <https://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.1997.26.3.124>. Datum pristupa 10. Ožujka 2020
4. Donohoe E, Nawawi A, Wilker L, Schindler T, Jette DU. Factors associated with burnout of physical therapists in Massachusetts rehabilitation hospitals. *Phys Ther.* 1993;8:750–756. Dostupno na: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/73/11/750/2729016>. Datum pristupa 10. Ožujka 2020
5. Li Calzi S, Farinelli M, Alianti M, Manigrasso V, Taroni AM. Physical rehabilitation and burnout: different aspects of the syndrome and comparison. *Eura Medicophys.* 2006;8(1):27–36. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16565683/>. Datum pristupa 10. Ožujka 2020
6. Shams T, El-Masry R. Job stress and burnout among academic career anaesthesiologists at an Egyptian university hospital. *Sultan Qaboos Univ Med J* 13, 287–95. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3706120/>. Datum pristupa 15. Ožujka 2020
7. Ro HL. Relationship between job stress and self-esteem of physical therapists. *J Korean Soc Phys Ther* 22, 83–90. Dostupno na: http://www.kptjournal.org/journal/view.html?uid=835&page=&pn=mostread&sort=publish_Date%20DESC&page=&vmd=Full. Datum pristupa 15. Ožujka 2020
8. Hwang R, Myoung SM. Empirical verification of the Korean Occupational Stress Scale in physical therapist. *J Korea Contents Assoc* 14, 849–57 http://koreascience.or.kr/article/ArticleFullRecord.jsp?cn=CCTHCV_2014_v14n11_849 Datum pristupa 15. Ožujka 2020
9. COPSOQ International network. COPSOQ – what is it? Dostupno na: <https://www.copsoq-network.org/> Datum pristupa 15. Ožujka 2020.
10. European Agency for Safety and Health at Work. 2016-17: Healthy Workplaces for All Ages. Dostupno na URL adresi: <https://healthy-workplaces.eu/previous/all-ages-2016/hr/tools.../work-ability-index> Datum pristupa 15. Ožujka 2020.
11. Grunfeld E, Whelan TJ, Zitzelsberger L, Willan A R, Montesanto B, Evans WK. Cancer care workers in Ontario: prevalence of burnout, job stress and job satisfaction. *Cmaj* 2000; 163(2), 166-169. Dostupno na: <https://www.cmaj.ca/content/163/2/166.short>. Datum pristupa 15. Lipnja 2020.
12. Grunfeld E, Whelan TJ, Zitzelsberger L, Willan A R, Montesanto B, Evans WK. Cancer care workers in Ontario: prevalence of burnout, job stress and job satisfaction. *Cmaj* 2000; 163(2), 166-169. Dostupno na: <https://www.cmaj.ca/content/163/2/166.short>. Datum pristupa 15. Lipnja 2020.
13. Sharma A, Sharp DM, Walker LG, Monson JR. Stress and burnout among colorectal surgeons and colorectal nurse specialists working in the National Health Service. *Colorectal Disease* 2008; 10(4), 397-406. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1463-1318.2007.01338.x>. Datum pristupa 17. Lipnja 2020.
14. Maslach C, Jackson SE, Leiter MP, Schaufeli WB, Schwab RL. Burnout Inventory. Volume 21 Consulting psychologists press; Palo Alto, CA, USA: 1986; Dostupno na URL adresi: https://www.researchgate.net/publication/277816643_The_Maslach_Burnout_Inventory_Manual Datum pristupa 16. Lipnja 2020
15. Maslach C, Schaufeli WB, Leiter MP. Job Burnout. *Annu. Rev. Psychol.* 2001;52:397–422. Dostupno na URL adresi: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.psych.52.1.397>. Datum pristupa 16. Lipnja 2020
16. Maslach C, Leiter M. Early predictors of job burnout and engagement. *J. Appl. Psychol.* 2008;93:498–512. Dostupno na URL adresi: <https://search.proquest.com/openview/ab752792156fd0747c5e26a409c53881/1?pq-origsite=gscholar&cbl=38769>. Datum pristupa 17. Lipnja 2020.
17. Adwan JZ. Pediatric Nurses' Grief Experience, Burnout and Job Satisfaction. *J. Pediatr. Nurs.* 2014;29:329–336. Dostupno na URL adresi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0882596314000426> Datum pristupa 16. Lipnja 2020
18. Calzi SL, Farinelli M, Ercolani M, Alianti M, Manigrasso V, Taroni AM. Physical rehabilitation and burnout: Different aspects of the syndrome and comparison between healthcare professionals involved. *Eur. Med.* 2006;42:27–36. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16565683/>. Datum pristupa 17. Lipnja 2020
19. Bruschini M, Carli A, Burla F. Burnout and work-related stress in Italian rehabilitation professionals: A comparison of physiothera-

- pists, speech therapists and occupational therapists. *Work*. 2018;59:121–129. Dostupno na: <https://content.iospress.com/articles/work/wor2657>. Datum pristupa 17. Lipnja 2020
20. Southwick FS, Southwick SM. The Loss of a Sense of Control as a Major Contributor to Physician Burnout: A Neuropsychiatric Pathway to Prevention and Recovery. *JAMA Psychiatry*. 2018;75:665. Dostupno na: <https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/article-abstract/2680572>. Datum pristupa 18. Lipnja 2020
21. Suñer-Soler R, Martín AG, Font-Mayolas S, Gras M-E, Bertrán C, Sullman MJ. Burnout and quality of life among Spanish health-care personnel. *J. Psychiatr. Ment. Heal. Nurs.* 2012;20:305–313. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2850.2012.01897.x>. Datum pristupa 18. Lipnja 2020
22. Hur YJ, Lee BS. Relationship between Empowerment, Job Stress and Burnout of Nurses in Hemodialysis Units. *Keimyung J. Nurs. Sci.* 2011;15:21–30. Dostupno na URL adresi: http://www.koreascience.or.kr/article/ArticleFullRecord.jsp?cn=SHGSCZ_2013_v14n5_2304 Datum pristupa 20. Lipnja 2020
23. Deckard GJ, Present RM. Impact of Role Stress on Physical Therapists' Emotional and Physical Well-being. *Phys. Ther.* 1989;69:713–718.; Dostupno na URL adresi: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/69/9/713/2728550> Datum pristupa 20. Lipnja 2020



BD kirurški šišači

Postavljanje standarda u predoperativnom uklanjanju dlaka

BD kirurški šišači brzo uklanjaju dlake jednim potezom, istovremeno smanjujući rizik od iritacije kože i infekcije u usporedbi s tradicionalnim britvicama. Konzultirali smo se s kliničarima i ugradili značajke koje su preporučili kako bismo isporučili izdržljivi model jednostavan za uporabu i čišćenje, dugog vijeka trajanja i vremena rada. Svestranost, higijena i performanse kirurških brijača BD čine ih prikladnima u bilo kojem dijelu zdravstvene ustanove.



ATEROSKLEROTSKA BOLEST KAROTIDNE ARTERIJE – PREGLEDNI ČLANAK

ATHEROSCLEROTIC DISEASE OF THE CAROTID ARTERY - A REVIEW ARTICLE

Linda Čendak Božunović^{1,2,3*}, Sanja Pećanić², Davor Primc², Miljenko Kovačević²

¹ Studentica doktorskog studija Socijalne gerontologije Sveučilište Alma Mater Europaea, Maribor, Slovenija

² Klinički Bolnički Centar Rijeka, Klinika za kirurgiju, Zavod za vaskularnu kirurgiju s intenzivnom njegom, Rijeka, Hrvatska

³ Sveučilište u Rijeci Fakultet zdravstvenih studija Katedra za zdravstvenu njegu, Rijeka, Hrvatska

* Autor za korespondenciju:

Linda Čendak Božunović, mag.med.techn.

lindacb6@gmail.com

Klinika za kirurgiju, Zavod za vaskularnu kirurgiju s intenzivnom njegom

Tome Stričića 3, 51000 Rijeka, Hrvatska

SAŽETAK

Moždani udar je u Republici Hrvatskoj i u svijetu vodeći uzrok invaliditeta te drugi uzročnik mortaliteta. Jedan od uzroka moždanog udara je i stenoza karotidne arterije uzrokovana aterosklerotskim plakom. Brojni su rizični faktori koji dovode do ateroskleroze, a time i do stenozne karotidne arterije, a mogu biti promijenjivi i nepromjenjivi. Pravovremenim djelovanjem na promjenjive rizične faktore kao što su pušenje, hiperlipoproteinemija i povećana tjelesna težina na vrijeme bi se mogla spriječiti ova teška bolest. Moždani udar je bolest koja zbog fizičkih, socijalnih i kognitivnih ograničenja dovodi do smanjene kvalitete života samog bolesnika, ali i njegove obitelji. Pravovremenim otkrivanjem rizičnih faktora te time prevencijom moždanog udara spriječio bi se ovaj veliki zdravstveni problem koji zahvaća veliki broj bolesnika svake godine.

Ključne riječi: ateroskleroza, stenoza karotidne arterije, moždani udar

ABSTRACT

Stroke is a leading cause of disability in the Republic of Croatia and in the world. It is also the second cause of mortality. One of the causes of stroke is the carotid artery stenosis caused by atherosclerotic plaque. There are numerous risk factors that lead to atherosclerosis, and thus to carotid artery

stenosis, and may be variable and invariable. Timely action on variable risk factors such as smoking, hyperlipoproteinemia and increased body weight could prevent this serious illness. Stroke is a disease that, due to physical, social and cognitive limitations, leads to a reduced quality of life of the patient but also his family. By timely detection of risk factors and thus preventing stroke, this major health problem that affects a large number of patients every year could be prevented.

Key words: atherosclerosis, carotid artery stenosis, stroke

UVOD

Uzročnik velikog broja kardiovaskularnih bolesti je ateroskleroza koja se može prezentirati kliničkom slikom kronične ishemije zahvaćenih organa ili akutnom slikom, kao što su akutni infarkt miokarda te moždani udar. U akutnim stanjima dolazi do destabilizacije plaka te formiranja tromba koji uzrokuju začepjenje arterije (1). Sama ateroskleroza kronična je sistemska upalna bolest kojom su zahvaćene sve arterije u tijelu (2). Bolest započinje već u ranoj dobi, a učestalost kardiovaskularnih incidenata povećava se s dobi bolesnika (3). Faktori rizika za nastajanje ateroskleroze mogu biti nepromjenjivi kao što su dob, spol i rasa te promijenjivi: pušenje, debljina, način prehrane i fizička neaktivnost (4).

U aterosklerotskoj bolesti dolazi do po-

jave intimalnih lezija koje nazivamo aterosklerotskim plakovima. Aterosklerotski plakovi su lezije građene od lipidne jezgre prekrivene fibroznom kapom koji dovode do suženja lumena krvnih žila, a i skloni su rupturi što posljedično uzrokuje trombozu krvne žile. Morfološki razlikujemo stabilne i nestabilne aterosklerotske plakove. Stabilni plakovi građeni su od debele fibrozne kape, dok su nestabilni građeni od tanke lipidne kape i velike lipidne jezgre. Nestabilni aterosklerotski plakovi češće rupturiraju i uzrokuju akutne ishemijske komplikacije (5). Aterosklerotska bolest karotidne arterije uzrokuje suženje lumena arterije, a u slučaju fragmentacije nestabilnog aterosklerotskog plaka dolazi do razvoja neuroloških simptoma kao što su tranzitorna ishemijska ataka te moždani udar (6). U slučaju pojave neuroloških simptoma kod aterosklerotske bolesti karotidne arterije, govorimo o simptomatskoj stenozu (7), dok u bolesnika bez neuroloških simptoma govorimo o asimptomatskoj stenozu.

Tranzitorna ishemijska ataka (TIA) definirana je kao kratkotrajna epizoda poremećene moždane funkcije (kraće od 24 h), bez dokazanog infarkta mozga (8). Međutim kod TIA-e postoji povećan rizik od moždanog udara naročito u prva 2 tjedna (9).

Moždani udar je karakteriziran neurološkim deficitom koji nastaje zbog fokalne ozljede centralnog živčanog sustava (10).

POVIJEST

Današnje shvaćanje bolesti karotidne arterije započinje još u razdoblju Antičke Grčke. Izraz karotidni je izveden iz starogrčkog karos (κάρος), što znači ošamutiti. Prvi opis se pripisuje Hippokratu (460–370 BC), ali je definiran i u kasnijim djelima Rufusa od Ephesus (AD 100) prema kojem se izraz koristio zbog površinske kompresije krvnih žila koji uzrokuje ošamućenost. Najteža posljedica bolesti karotidne moždani arterije je udar koji se u antičko doba nazivao apopleksija. Hippokrat i Galen su bili svjesni da je hemiplegija koja prati apopleksiju rezultat lezije u kontralateralnoj hemisferi mozga. Hippokrat je također prvi opisao tranzitornu ishemijsku ataku kao „neuobičajen napad otupljenosti i anestezije“ koja može biti prediktor apopleksije.

Vežu između simptoma cerebrovaskularne insuficijencije i patologije karotidne arterije opisao je Švicarski patolog Wepfer u 17. stoljeću. On je pretpostavio da je uzrok apopleksije prekid dotoka krvi u mozak. U njegovom djelu *Historiae Apoplepticorum* (1658) opisana su 4 slučaja apopleksije kod kojih je na obdukciji nađen okluzivan tromb u karotidnoj arteriji. Tada još nije utvrđen značaj ateroskleroze tako da nije bilo jasno da li je tromb u karotidnoj arteriji posljedica embolizacije iz srca ili se radilo o in situ trombu. Šest godina kasnije, Willis je objavio *Cerebri Anatome* u kojem je opisao *circulus arteriosus cerebri* te njegovo značenje za opskrbu mozga krvlju. Willis je na obdukciji bolesnika koji je umro od mezenterijskog tumora opisao tvrdi okludiranu karotidnu arteriju; protok krvi ovim je putem bio onemogućen te je bilo iznenađujuće da ovaj bolesnik nije umro ranije od apopleksije. U sljedećem stoljeću Petit je u svojim istraživanjima potvrdio Willisovu pretpostavku i preusmjerio pozornost medicinske znanosti na ekstrakranijalni uzrok apopleksije. Opisao je slučaj bolesnika kojemu je na obdukciji nađena trombotska okluzija desne karotidne arterije te je potvrdio Willisovu ideju da mozak može preživjeti kada ga opskrbljuje samo jedna karotidna arterija. U razdoblju 1900-ih korištena je unilateralna ligacija karotidne arterije kao liječenje aneurizme intrakranijalnog odsjeka karotidne arterije. Van Swieten je 1754. postavio embolijsku hipotezu opisujući debris koji dolazi iz srca te velikim krvnim žilama dolazi do distalnih

krvnih žila. Unatoč tome što Van Swieten nije opisao slučajeve karotidne apopleksije, pretpostavio je da takav proces može nastati i u krvnim žilama mozga te uzrokovati veliko oštećenje moždane funkcije. Tada je prvi put opisano da apopleksija može biti uzrokovana cerebralnom embolizacijom.

U 19. stoljeću Abercrombie je opisao bolest arterija mozga čija je stijenka bila zadebljana, a i na mnogo mjesta osificirana. To je posebno bilo izraženo u području karotidnih i vertebralnih arterija. Unutarnje karotidne arterije bile su mnogo veće nego što je uobičajeno i njihove stijenke bile su zadebljane. Abercrombie je tako unaprijedio pojam da infarkt može nastati kao posljedica cerebrovaskularnih bolesti. Carswell (1793.-1857.) je prvi dokazao da je infarkt nekrotični proces uzrokovan cerebroarterijalnom obliteracijom. U *Pathological Anatomy* opisuje: ako obliteracija nastane u karotidnoj arteriji, ili nekoj njezinoj intrakranijalnoj grani, cijela hemisfera mozga može biti nekrotična. Carswell je ponovno skrenuo pozornost na karotidnu arteriju kao uzrokom ozljeda mozga, ali još je uvijek bilo nejasno zašto pojedini bolesnici umru, a drugi su asimptomatični. Virchow (1821.-1902.), otac moderne patologije, objavio je djelo *Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin* (*Collected Essays on Scientific Medicine*), gdje je upotrijebio izraze tromboza, ishemijska i embolus te se osvrnuo na izraz arterioskleroza. U tom je djelu Virchow opisao slučaj in situ tromboze karotidne arterije nađen na obdukciji, koja je povezana s ipsilateralnom sljepoćom unatoč urednim retinalnim i oftalmičkim arterijama. Savory (1826.-1895.) je opisao slučaj mlade žene s vrtoglavicom, problemima vida na lijevo oko i slabošću desne strane tijela. Na obdukciji je nađena obliteracija lijeve karotidne i obje subklavijalne arterije te dezorganizacija površine lijeve hemisfere mozga. Kussmaul (1822.-1902.) je opisao sljepoću na jedno oko s okluzivnim trombom u ipsilateralnoj karotidnoj arteriji. 1881. Franz Penzoldt (1849.-1927.) objavio je rad o bolesniku s naglim nastupom sljepoće na desno oko te odgođenom kontralateralnom hemiplegijom. Obdukcijom je nađeno značajno omekšanje desne hemisfere mozga i trombom zatvorena desna karotidna arterija.

U 20. stoljeću je dalje utvrđivana veza između okluzije karotidne arterije i cerebralnog infarkta. Chiari (1851.-1916.) je raz-

vio tromboembolijsku hipotezu radom na ulceriranom plaku i površinskom trombu. Njegovi zaključci prvi su pokazali da je ateroskleroza bifurkacije karotidne arterije izvor embolosu koji uzrokuju moždani udar te da bi se na obdukciji trebale pregledati karotidne arterije kao mogući uzrok moždanog udara. 1914. Ramsey Hunt je zaključio da bi i okluzija i stenoza karotidne arterije mogle uzrokovati cerebralne simptome.

Tijekom razdoblja od 1951.-1954. Miller Fisher konačno je doveo u vezu bolest bifurkacije karotidne arterije i moždanog udara. Koristeći novu metodu cerebralne angiografije koju je razvio Moniz, Fisher je definirao sliku aterosklerotske lezije karotidne arterije opisujući da bi različiti stupnjevi stenozе mogli uzrokovati različite cerebralne sindrome. On je, kao i Chiari ranije, opisao izostanak ostalih embolijskih izvora, ostavljajući bifurkaciju karotidne arterije kao glavnog krivca. Fisherovi članci skrenuli su pozornost na karotidne arterije kao uzrokom nastajanja moždanog udara donoseći i proročku izjavu: moguće je da će jednog dana vaskularna kirurgija naći način da zaobiđe okludirani dio žile tijekom razdoblja simptoma. Anastomoza vanjske karotidne arterije ili jedne od njezinih grana s unutrašnjom karotidnom arterijom bi trebala biti moguća – C. Miller Fisher (1913.-2012.). Ubrzo nakon toga, DeBakey je napravio prvu uspješnu trombendarterektomiju 7. kolovoza 1953. Nakon toga brojne studije pokazale su učinkovitost karotidne arterektomije u prevenciji moždanog udara (11).

DIJAGNOSTIČKE METODE

Kod dijagnosticiranja asimptomatske stenozе karotidne arterije, potrebno je koristiti neke od neinvazivnih ili invazivnih radioloških metoda jer sam klinički pregled bolesnika ima ograničenu mogućnost dijagnosticiranja. U slučaju kad se auskultacijski čuje šum nad karotidnom arterijom, može se posumnjati na stenozu. Šum nad karotidnom arterijom ima 56% osjetljivost i 91% specifičnost za suženje od 70-99% (12).

Dijagnostičke radiološke metode možemo podijeliti na invazivne i neinvazivne. Neinvazivne metode su color doppler ultrazvuk, MSCT angiografija i MRI angiografija. Invazivna metoda je digitalna subtrakcijska angiografija (DSA) (13).

Kod svih bolesnika s moždanim udarom i

tranzitornom ishemijskom atakom, potrebno je napraviti CT mozga koji u prvom aktu diferencira ishemijski od hemoragijskog infarkta (10).

Neinvazivna pretraga za pregled karotidnih arterija je ultrazvuk, bolesnike se ne izlaže zračenju i potencijalno nefrotoksičnim sredstvima. Osim navedenog ima nisku cijenu, zadovoljavajuću specifičnost i senzitivnost. Međutim, ima manju osjetljivost kod stenoz niskog stupnja, ograničenu mogućnost kod anatomskih nepogodnosti, a ovisi i o stručnosti ultrasonografičara. Ekstrakranijski color doppler pruža informacije o stanju karotidnih i vertebralnih arterija, omogućava mjerenje debljine intime-medije koja je važna u otkrivanju ateroskleroze. Također se mogu analizirati i karakteristike plaka. Nestabilni plak karakteriziran je tankom/rupturiranom kapom, velikom lipidom jezgrom, krvarenjem u plak, postojanjem tromba na plaku, upalom i naglašenom neovaskularizacijom (14).

Kada se ultrazvučnim putem utvrdi postojanje stenoz, potrebna je daljnja neuroradiološka obrada pomoću MSCT angiografije ili MR angiografije. MSCT angiografija zlatni je standard jer se njome može pregledati i arterija i strukture koje ju okružuju, a mana pretrage je zračenje te mogućnost nastajanja kontrastom uzrokovane nefropatije (15). MR angiografija omogućuje uvid u cijelu arteriju, a tijekom pretrage se koristi gadolinijски kontrast kod kojeg se smanjuje učestalost kontrastom inducirane nefropatije i alergijskih reakcija koje se mogu javiti kod primjene jodnog kontrasta koji se koristi za CT angiografiju i DSA (16, 17). Nedostaci su ograničena dostupnost te nemogućnost pretrage u bolesnika s elektrostimulatorom srca, klaustrofobičnih bolesnika i bolesnika u općem lošem stanju. DSA se koristi samo u iznimnim slučajevima, npr. kada postoji nepodudaranje između dviju dijagnostičkih pretraga (17).

LIJEČENJE

Kod liječenja i prevenciji cerebrovaskularnih bolesti može se koristiti konzervativni, kirurški i endovaskularni pristup. Odluka o načinu liječenja postavlja se na temelju neurološke simptomatologije, komorbiditeta, stupnja stenoz te anatomskih karakteristika karotidne arterije (18).

Konzervativno liječenje podrazumijeva neinvazivne postupke koji obuhvaćaju edukaciju bolesnika, promjenu životnih navika te uzimanje lijekova. Potrebna je regulacija krvnog tlaka jer je on direktno povezan s učestalošću moždanog udara. Šećerna bolest povezana je sa zadebljanjem stijenke karotidne arterije te je regulacija razine glukoze u krvi u ovih bolesnika izrazito važna. Također je važno medikamentozno smanjivanje razine lipida u krvi te stroga zabrana pušenja u svih bolesnika. Trenutno ne postoji preporuka za dvojni antiagregacijsku terapiju kod bolesnika kod kojih se planira kirurško liječenje s obzirom na to da kod bolesnika koji su na dvojnjoj antiagregacijskoj terapiji postoji povećana mogućnost od krvarenja. Za većinu bolesnika kod kojih se planira kirurško liječenje, dovoljan je samo jedan antitrombotik, dok je kod bolesnika kod kojih se planira endovaskularno liječenje indicirana dvojna antiagregacijska terapija (19).

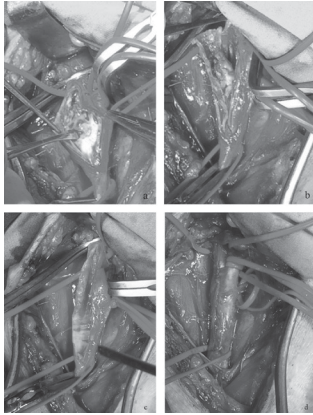
DeBakey je 7. 8. 1953. izveo prvu uspješnu karotidnu endarterektomiju, ali je rad objavljen tek 1959. (20). Eastcott, Pickering i Rob su 1954. objavili rad u kojemu je opisano liječenje aterosklerotske bolesti karotidne arterije. Kod bolesnice sa simptomima TIA-e učinili su resekciju bifurkacije karotidne arterije te terminoterminalnu anastomozu unutarnje i zajedničke karotidne arterije te su podvezali vanjsku karotidnu arteriju. Nakon zahvata bolesnica je bila asimptomatična (21). Taj je rad imao veliki utjecaj na razvoj kirurškog liječenja aterosklerotske bolesti karotidne arterije. Cooley, Al-Naaman i Carton su 1956. godine objavili rad u kojem je opisana kirurška endarterektomija (22).

Tijekom godina kirurška endarterektomija postala je zlatni standard u liječenju bolesnika sa stenozom karotidnih arterija i metoda je s niskim mortalitetom i niskim postotkom perioperacijskih komplikacija (manje od 6%) (23). Sama karotidna endarterektomija ne preporuča se u bolesnika sa stenozom manjom od 50%, a preporuča se u bolesnika s asimptomatskom stenozom od 60-99%, te u bolesnika sa simptomatskom stenozom većom od 50% (17, 18, 24, 25). Postoje dvije kirurške tehnike karotidne endarterektomije: longitudinalna arteriotomija (koja se češće koristi) te transverzalna arteriotomija (tzv. everziona metoda). Pristup na karotidnu arteriju je kroz longitudinalnu inciziju na vratu uz prednji rub sternokleidomastoid-

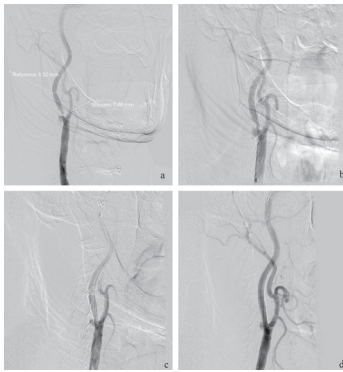
nog mišića. Nakon prepariranja zajedničke, vanjske i unutarnje karotidne arterije, primjeni se intravenski heparin te se nakon toga klemaju žile i pristupi se longitudinalnoj arteriotomiji na razini bifurkacije. Klemanje arterije može uzrokovati neurološki deficit koji se može spriječiti korištenjem shunta, međutim ne postoje dokazi za rutinsko korištenje shunta (26). Shunt je prvi put spomenut 1956. u radu Cooleya, Al-Naamana i Carton (22), a shunt kakav se koristi danas upotrebljen je 1966. godina kada su Mical i suradnici postavili tanku plastičnu cjevčicu između unutarnje i vanjske karotidne arterije (27). Moore od razdoblja 1966. godine zagovara selektivnu primjenu shunta (28). Primjenom shunta izbjegava se rizik od hipoperfuzije mozga, ali prilikom postavljanja shunta postoji rizik da dođe do disekcije arterije i dislokacije plaka koja onda uzrokuje mikroemboliju. Nakon što se učini arteriotomija, slijedi uklanjanje karotidnog plaka, mjesto endarterektomije se pažljivo pregleda i uklanjaju se ostatci plaka te se arterija zatvori (slika 1). Zatvaranje arterije može biti primarno, ili uporabom zakrpe (patcha). Kada se koristi patch (protetski materijal ili vena), rizik od restenoz i eventualnog neurološkog deficita je smanjen (29). Prije nego što se arterija potpuno zatvori, potrebno ju je retrogradno dodatno isprati otvaranjem distalno postavljene kleme. Kada se koristi everziona metoda, učini se transverzalna arteriotomija te se unutarnja karotidna arterija reimplantira na zajedničku karotidnu arteriju. Anestezija koja se koristi tijekom kirurške endarterektomije može biti lokalna ili opća. Prema podatcima iz literature, ne postoji značajna razlika između ovih dviju metoda što se tiče perioperativne smrtnosti i infarkta miokarda (30). Izbor metode ovisi o operateru i karakteristikama bolesnika.

Komplikacije kirurške endarterektomije mogu biti rane, a uključuju periproceduralni moždani udar, hemodinamsku nestabilnost (hipertenziju ili hipotenziju), hiperperfuzijski sindrom, krvarenje i hematoma vrata, oštećenje kranijalnih živaca, te kasne komplikacije kao što su infekcije te restenoz. Također može doći do infarkta miokarda te ostalih sistemskih komplikacija (25).

Komplikacije operacijskog liječenja stenoz karotidnih arterije češće se događaju u bolesnika starije životne dobi (preko 80 godina), bolesnika s komorbiditetima (bolesti, srca



Slika 1. Karotidna endarterektomija (a, b – aterosklerotski plak u karotidnoj arteriji; c – otvoreni lumen arterije nakon odljuštenja plaka; d – arterija zatvorena šavom)



Slika 2. CAS (a – DSA karotidne arterije; b – prolazak žicom; c – stent prije dilatacije; d – stent poslije dilatacije)

i pluća, kronično bubrežno zatajivanje) i u bolesnika s nepovoljnom anatomijom vrata. Perioperativni moždani udar drugi je najčešći uzrok mortaliteta u bolesnika nakon karotidne endarterektomije. Postoperativni moždani udar može biti uzrokovan embolijom plaka, trombozom, neadekvatnim ispiranjem, neadekvatnom cerebralnom zaštitom i relativnom hipotenzijom. U slučaju pojave moždanog udara, potrebno je provjeriti operativno mjesto da se isključe tehničke pogreške, treba isključiti moždano krvarenje i druge uzroke akutne cerebralne ishemije (npr. embolija). Liječenje perioperativnog moždanog udara može biti primjenom heparina, postavljanjem stenta u karotidnu arteriju ili primjenom trombolitičke terapije. (31). Hiperperfuzijski sindrom je rijetka komp-

likacija karotidne trombendarterektomije. Nastaje zbog promjena u ishemijskom području mozga. Male krvne žile mozga su u kroničnoj vazodilataciji zbog toga da bi se održao odgovarajući protok kroz mozak. Nakon što je učinjena karotidna trombendarterektomija, u područje prethodno hipoperfundirane hemisfere mozga uspostavi se normalan ili povećan protok i smatra se da male krvne žile nemaju mogućnost vazokonstrukcije što onda uzrokuje edem i krvarenje. Simptomi hiperperfuzijskog sindroma mogu biti ipsilateralna glavobolja, fokalni motorički napad, Todova kljenut. Najbitnija je prevencija koja se sastoji u kontroli krvnoga tlaka (sistoličke vrijednosti bi trebalo održavati ispod 150 mmHg) (32). Hematom vrata može biti katastrofalna komplikacija zbog opstrukcije dišnog puta (33). U slučaju pojave hematoma, potrebno je učiniti reviziju te evakuaciju hematoma. Posljednjih dvadesetak godina došlo je do razvoja endovaskularnog liječenja stenoz unutarnje karotidne arterije. 1979. godine Mathias je izveo prvu angioplastiku na karotidnoj arteriji, a 1989. godine i implantaciju stenta (34). 1990. godine Theron je primijenio cerebralnu zaštitu koja se od tada usavršava i razvija te je neophodna tijekom endovaskularnog zahvata jer se time prevencira mikroembolizacija tijekom insulacije balona (35). Manje invazivna metoda od kirurške endarterektomije je karotidna balonska angioplastika (CAS). Postupak se izvodi u lokalnoj anesteziji te je time i manje bolan postupak za bolesnike jer se izbjegava disekcija vrata. CAS se koristi u liječenju bolesnika koji imaju kontraindikaciju za kirurško liječenje, kada je stenoz arterije na nedostupnoj lokaciji za kirurško liječenje, kod bolesnika s restenozom nakon prethodne kirurške endarterektomije te postiradijacijskih stenoz. Prema smjernicama, CAS se ne bi smio predlagati bolesnicima kod kojih je moguća kirurška endarterektomija (17). Postupak se izvodi tako da se postavi uvodnica u femoralnu arteriju te se zatim pod kontrolom fluoroskopa postavi cerebralna zaštita. Preko žice se do mjesta stenoz uvede kateter s balonom koji nosi stent. Pod kontrolom fluoroskopa napuše se balon što dovodi do ekspanzije stenta (slika 2) (36). Bolesnicima se periproceduralno daje nefrakcionirani heparin i dvostruka antiagregacijska terapija (klopidogrel i acetilsalicilna kiselina). Od komplikacija se može javiti spazam karotidne arterije, tranzitorna

ishemijska ataka, moždani udar, hipotenzija, bradikardija, disekcija karotidne arterije, hiperperfuzijski sindrom, akutna tromboza stenta te komplikacije na području mjesta punkcije kao što je krvarenje (37).

ZAKLJUČAK

Unatoč postojećim metodama liječenja kardiovaskularnih bolesti, očekuje se porast incidencije ovih bolesti s dobi bolesnika. Zbog toga je važno razviti metode prevencije kardiovaskularnih bolesti. Rizični faktori kao što su dislipidemija i hipertenzija su usko povezani s razvojem i napredovanjem ateroskleroze. Međutim, oni su indirektni pokazatelji zbog čega su potrebne direktne metode koje uključuju imaging. Iz tog razloga sve se više koristi color doppler ultrazvuk za procjenu debljine intime-medije na karotidnoj arteriji (38). Radi se o lako dostupnoj te za bolesnike neinvazivnoj metodi koja se može često ponavljati (39).

Prema podacima iz literature, morfologija plaka različita je između žena i muškaraca i mijenja se ovisno o dobi. Tako se nestabilni plakovi vide češće kod muškaraca. Nestabilni plakovi pronađeni su u bolesnika sa simptomatskom stenozom karotidne arterije. Tako se kod muškarca uglavnom vide ateromatozni plakovi, krvarenje u plaku ili tanka fibrozna kapa plaka. Rano otkrivanje ovakvih tipova plaka u bolesnika pomoglo bi u prevenciji moždanih udara (3).

Moždani udar javlja se u otprilike 75% bolesnika iznad 65. godine života. Moždani udar uzrokuje promjene u bolesnikovom životu jer dovodi do dugotrajne invalidnosti, ali utječe i na emocionalne aspekte. Fizička ograničenja uključuju smanjenu pokretljivost, poremećaj osjeta, vida, gutanja i komuniciranja dok se psihološki problemi očituju depresijom, anksioznošću, ponekad i posttraumatskim stresnim poremećajem koji otežavaju socijalno funkcioniranje i sam oporavak bolesnika poslije moždanog udara. Međutim osim na bolesnika ova bolest ima i negativan utjecaj na obiteljske odnose. Fizička, socijalna i kognitivna ograničenja dovode do smanjene kvalitete života. Pravovremenim otkrivanjem rizičnih faktora te time prevencijom moždanog udara, spriječio bi se ovaj veliki zdravstveni problem koji zahvaća veliki broj bolesnika svake godine (40).

LITERATURA

1. Chen J, Guo Y, Gui Y, Xu D. Physical exercise, gut, gut microbiota, and atherosclerotic cardiovascular diseases. *Lipids Health Dis.* 2018 Jan 22;17(1):17.
2. Pucite E, Krievina I, Miglane E, Erts R, Krievins D. Influence of Severe Carotid Stenosis on Cognition, Depressive Symptoms and Quality of Life. *Clin Pract Epidemiol Ment Health.* 2017 Oct 19;13:168-180
3. Wendorff C, Wendorff H, Pelisek J, Tsantilas P, Zimmermann A, Zerneck A et al.. Carotid Plaque Morphology Is Significantly Associated With Sex, Age, and History of Neurological Symptoms. *Stroke* 2015 Nov;46(11):3213-9.
4. Head T, Daunert S, Goldschmit-Clermont PJ. The Aging Risk and Atherosclerosis: A Fresh look at Arterial Homeostasis. *Front Genet.* 2017 Dec 14;8:216.
5. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology, ninth edition, 2013.
6. Auguet T, Aragonès G, Colom M, Aguilar C, Martín-Paredero V, Canela N et al. Targeted metabolomic approach in men with carotid plaque. *PLoS One.* 2018; 13(7): e0200547. Published online 2018 Jul 16.
7. Huizing E, Vos CG, Hulsebos RG, van den Akker PJ, Borst GJ, Ünlü Ç. Patch Angioplasty or Primary Closure Following Carotid Endarterectomy for Symptomatic Carotid Artery Stenosis. *Surg J (N Y).* 2018 Jun 15;4(2):e96-e101.
8. Easton JD, Saver JL, Albers GW, Albers MJ, Chaturvedi S, Feldmann E et al. American Heart Association; American Stroke Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease. Definition and evaluation of transient ischemic attack: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; and the Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease. The American Academy of Neurology affirms the value of this statement as an educational tool for neurologists. *Stroke.* 2009 Jun;40(6):2276-93.
9. Dolmans LS, Rutten FH, El Bartelink ML, Seppenwoolde G, van Delft S, Kappelle LJ et al. Serum biomarkers for the early diagnosis of TIA: The MIND-TIA study protocol. *BMC Neurol.* 2015 Jul 28;15:119.
10. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JB, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A et al. American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2013 Jul;44(7):2064-89.
11. Munster AB, Thapar A, Davies AH. History of Carotid Stroke. *Stroke.* 2016 Apr;47(4):e66-9. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.012044. Epub 2016 Jan 21.
12. Magyar MT, Nam EM, Csiba L et al., Carotid artery auscultation – anachronism or useful screening procedure? *Neurol Res* 2002;24:705-708
13. Dostupno na URL adresi: <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=carotidstenosis> Datum pristupa: 11. Ožujak 2020.
14. Salem MK, Bown MJ, Sayers RD, West K, Moore D, Nicolaides A et al. Identification of patients with a histologically unstable carotid plaque using ultrasonic plaque image analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014 Aug;48(2):118-25.
15. Subramaniam R, Suarez-Cuervo C, Wilson R, Turban S, Zhang A et al. Effectiveness of prevention Strategies for Contrast-Induced Nephropathy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med* 2016 Mar 15;164(6):406-16.
16. Brinjikji W, Huston J 3rd, Rabinstein AA, Kim G-M, Lerman A, Lanzino G. Contemporary carotid imaging: from degree of stenosis to plaque vulnerability. *J Neurosurg* 2016 Jan;124(1):27-42.
17. Ricotta JJ, Aburahma A, Ascher E, Eskandari M, Faries P, Lal BK et al. Updated Society for Vascular Surgery guidelines for management of extracranial carotid disease. *J Vasc Surg* 2011;54:e1-31
18. Naylor AR. What is the current status of invasive treatment of extracranial carotid artery disease? *Stroke.* 2011;42:2080-2085
19. Cvjetko I, Kovačević M, Penović S, Ajduk M, Palenkić H, Erdelez L et al. Smjernice za liječenje stenoze karotidne arterije. *Liječnički vjesnik, Vol.139 No.3-4 Svibanj* 2017.
20. DeBakey M, Crawford E, Cooley D, Morris GJ. Surgical considerations of occlusive disease of innominate, carotid, subclavian and vertebral arteries. *Ann Surg* 1959;149:690-710.
21. Eastcott H, Pickering G, Rob C. Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. *Lancet* 1954;267(2): 994-996.
22. Cooley D, Al-Naaman Y, Carton C. Surgical treatment of arteriosclerotic occlusion of common carotid artery. *J Neurosurg* 1956;13:500-506.
23. Charalampoudis P, Therasse A, Ferdin F, Carotid endarterectomy in a low volume vascular centre. *Acta Chir Belg.* 2011 Nov-Dec;111(6):364-5.
24. Brott TG, Halperin JL, Abbara S, Bacharach JM, Barr JD, Bush RL et al. Guideline on the Management of Patients With Extracranial Carotid and Vertebral Artery Disease. *Stroke* 2011;42:420-63
25. Naylor AR, Ricco J-B, de Borst GJ, Debus S, de Haro J, Halliday A et al. Editor's Choice e Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc*

Surg (2018) 55, 3e81

26. Bond R, Rerkasem K, AbuRahma AF, et al. Patch angioplasty versus primary closure for carotid endarterectomy. *Cochrane Database Syst. Rev* 2004;2:CD000160
27. Mical V, Hejhal J, Hejhal L, Firt P. Zeitweilige Shunts in der vaskularen Chirurgie. *Thoraxchirurgie* 1966;14:35.
28. Moore O, Karlan M, Sigler L. Factors influencing the safety of carotid ligation. *Am J Surg* 1969;118:666–668.
29. Bond R, Rerkasem K, Naylor AR. Systematic review of randomized trial of carotid endarterectomy with primary closure and patch angioplasty with saphenous vein, jugular vein and polytetrafluorethylene: Long-term follow-up. *J Vasc Surg.* 1998:222
30. Meller SM, Salim Al-Damluji M, Gutierrez A, Stulp E, Mena-Hurtado C. Carotid stenting versus endarterectomy for the treatment of carotid artery stenosis: Contemporary results from a large single center study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016 May 24. doi: 10.1002/ccd.26593.
31. AU Wu TY, Anderson NE, Barber PA SO. Neurological complications of carotid revascularisation., *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2012 May;83(5):543-50. Epub 2011 Dec 21
32. Dostupno na URL adresi: <http://www.uptodate.com/contents/complications-of-carotid-endarterectomy> Datum pristupa: 11. Ožujak 2020.
33. AU Doig D, Turner EL, Dobson J, Featherstone RL, de Borst GJ, Brown MM, et al. Incidence, impact, and predictors of cranial nerve palsy and haematoma following carotid endarterectomy in the international carotid stenting study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014 Nov;48(5):498-504. Epub 2014 Oct 2.
34. Phatouros CC, Higashuda RT, Malek AM, Meyers PM, Lempert TE, Dowd CF et al. Carotid Artery Stent Placement for Atherosclerotic Disease: Rationale, Technique, and Current Status. *Radiology* 2000;217:26-41
35. Strenja-Linić I, Kovačević M, Kovačić S et al. Klinička slika, dijagnostika i smjernice u liječenju bolesnika sa stenozom karotidne arterije. *Medicina fluminensis* 2013;49(1),17-30
36. Dostupno na URL adresi: <https://medlineplus.gov/ency/article/002953.htm> Datum pristupa: 11. Ožujak 2020.
37. Carotid stenting complications An article from the e-journal of the ESC Council for Cardiology Practice, 2010.
38. Lee CJ, Park S. The role of carotid ultrasound for cardiovascular risk stratification beyond traditional risk factors. *Yonsei Med J.* 2014 May;55(3):551-7.
39. Ravani A, Werba JP, Frigerio B, Sansaro D, Amato M, Tremoli E et al. Assessment and relevance of carotid intima-media thickness (C-IMT) in primary and secondary cardiovascular prevention. *Curr Pharm Des.* 2015;21(9):1164-71.
40. Lo Buono V, Corallo F, Bramanti P, Marino S. Coping strategies and health-related quality of life after stroke. *J Health Psychol.* 2017 Jan;22(1):16-28.

TJELESNA AKTIVNOST FIZIOTERAPEUTA

PHYSICAL ACTIVITY OF PHYSIOTHERAPISTS

Martina Gregčević^{1*}

¹ Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju „Naftalan“, Ivanić-Grad

* Autor za korespondenciju

Martina Gregčević, mag. physioth.

E-mail adresa za kontakt: gregcevicm@gmail.com

SAŽETAK

Svakodnevna je fizička aktivnost fizioterapeuta na radnom mjestu velika; te bi oni trebali imati zavidnu razinu tjelesne spremnosti jer sami svakodnevno pacijentima propagiraju i sugeriraju izvođenje vježbi radi održavanja i jačanja miškulature i smanjenja boli; te olakšavanja svakodnevnih aktivnosti, ali i radi vlastitog zdravlja. Cilj rada bio je utvrditi ima li bavljenje nekom vrstom tjelesne aktivnosti utjecaj na obavljanje svakodnevnih radnih aktivnosti fizioterapeuta; te jesu li fizioterapeuti zadovoljni razinom svoje tjelesne aktivnosti. Žene fizioterapeuti više su povremeno tjelesno aktivne od muških kolega. Dva puta tjedno tjelesnu aktivnost prakticira veći postotak muškaraca u usporedbi s ženama fizioterapeutima. Isto tako, muškarci su više tjelesno aktivni i 3-4 puta tjedno. Osobe ženskog spola imaju stoga veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Skupina koja vježba povremeno ima veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Statistički značajna razlika pronađena je između skupine koja vježba 1x tjedno i skupine koja vježba 3-4x tjedno ($p < 0,05$). Osobe koje vježbaju 3-4x tjedno imaju veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje fizičke aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$), a osobe koje vježbaju 2x tjedno imaju veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje fizičke aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$). Razina tjelesne aktivnosti fizioterapeuta u ovom istraživanju nije dovoljno visoka, jer bi se, s obzirom na specifičnost posla i očekivanja da su fizioterapeuti ti koji predlažu pacijentima tjelesno vježbanje za poboljšanje kvalitete života i smanjenje boli, pretpostavljalo da će se oni sami držati tih preporuka.

Ključne riječi: fizioterapeut, tjelesna aktivnost,

radne aktivnosti, negativnost prema vježbanju

SUMMARY

Daily physical activity of physiotherapists in the workplace is high, and they should have an enviable level of physical fitness because they themselves promote and suggest to patients repeatedly to perform exercises to maintain and strengthen muscles and reduce pain, thus facilitating everyday activities and improving their own health. The aim of this study was to determine whether engaging in any type of physical activity has an impact on the daily work activities of physiotherapists, whether the level of recreational physical activity of physiotherapists increases or decreases pain in their musculoskeletal system, and whether physiotherapists are satisfied with their physical activity. Female physiotherapists are more occasionally physically active than their male counterparts. Twice a week, a higher percentage of men practice physical activity compared to women physiotherapists. Also, men are more physically active 3-4 times a week. Females are more likely to have a higher level of Negativeness to Exercise. The group that exercises occasionally is more likely to have a higher level of Negativeness to Exercise. A statistically significant difference was found between the group exercising once a week and the group exercising 3-4 times a week ($p < 0.05$). A group that exercises once a week is more likely to have a higher level of Negativeness to Exercise. People who exercise 3-4 times a week are more likely to be satisfied with the amount of their physical activity than people who exercise occasionally ($p < 0.05$), and people who exercise twice a week are more likely to be satisfied with the amount of their physical activity from persons who exercise occasionally ($p < 0.05$). The level of physical activity of physiothera-

pists in this study is not high enough, even though, given the specificity of work and the expectation that physiotherapists are the ones suggesting physical exercise to patients to improve quality of life and reduce pain, they would be presumably those following these recommendations.

Key words: physiotherapist, physical activity, work activities, negativity towards exercise

UVOD

Tjelesna aktivnost i funkcioniranje pojedinca u svakodnevnom životu okosnica je fizioterapijske profesije. Fizioterapeuti su definicijom Svjetske konfederacije fizioterapeuta „stručnjaci za kretanje i vježbanje koji svojim temeljnim poznavanjem rizičnih faktora i patologije i njihovih utjecaja na sustave u organizmu, idealni profesionalci za promociju, vođenje, propisivanje i upravljanje tjelesnom aktivnosti“ (1). Upravo iz tog razloga imaju važnu ulogu svojim primjerom promicati zdravlje u zajednici, ali i sami provoditi tjelesnu aktivnost na razini preporuke Svjetske zdravstvene organizacije. Niska razina tjelesne aktivnosti uzrokuje oko 9% smrtnosti u svijetu. Povećanjem razine tjelesne aktivnosti može se utjecati na smanjenje smrtnosti od vodećih uzroka smrti u svijetu, odnosno na smanjenje pojave kroničnih bolesti (68% smrtnost) kao karcinomi, zatajenja srca ili bubrega, opstruktivne bolesti pluća (2,3). Utjecaj i dobrobit tjelesne aktivnosti na kronične bolesti dokazana je brojnim studijama. Fizioterapeuti bi trebali imati zavidnu razinu tjelesne spremnosti jer u svakodnevnom radu s bolesnicima predlažu i izvode vježbe za održavanje i jačanje miškulature i smanjenje boli; te olakšavanje svakodnevnih aktivnost što bolesnici i očekuju, a sekundarna svrha ovih vježbi je i

očuvanje zdravlja fizioterapeuta (2). Vođeni takvom idejom, Sztranko i sur. također su proveli presječno istraživanje o razini tjelesne aktivnosti fizioterapeuta u Kanadi kojim su zaključili kako fizioterapeuti imaju važnu ulogu u promicanju zdravlja i tjelesno aktivnog životnog stila kod bolesnika (3). U istraživanju Barušić koje je uključilo 103 fizioterapeuta s ciljem dobivanja uvida u tjelesnu aktivnost, zdrave životne navike i kvalitete života zaposlenih fizioterapeuta, rezultati su pokazali da su fizioterapeuti koji rade na terenu tjelesno aktivniji. Također, zabilježena je statistički značajna razlika kod naporne i umjerene tjelesne aktivnosti te hodanja u svrhu posla i motornog transporta kod fizioterapeuta koji rade terenski posao u usporedbi s fizioterapeutima koji rade u stacionarnim ustanovama (4). Važnost tjelesne aktivnosti fizioterapeuta još je veća s obzirom da se posao fizioterapeuta ubraja u umjereno stresna zanimanja (5). Bratting i sur. zaključili su da se glavni fizički zahtjevi fizioterapeuta sastoje od držanja trupa između 45° i 90° i velike aktivnosti ruku. Od 85 ispitanika, 51% je imalo pritužbe na bol mišićno-koštanog sustava u području vrata i torakalne kralježnice, a 24% je imalo kožne bolesti (6).

Istraživanja pokazuju da su bol i aktivnosti svakodnevnog života usko povezan; te dugoročno onemogućava pojedinca u radnim aktivnostima i ima značajne ekonomske posljedice (7). Zdravstveni radnici su u visoko rizičnoj skupini za pojavu mišićno-koštane boli zbog fizičko zahtjevnih radnih zadataka. Ezzatvar i sur. proveli su studiju o povezanosti umjerene i snažne tjelesne aktivnosti s pojavom mišićno-koštane boli kod fizioterapeuta u Španjolskoj kojom zaključuju kako se izvođenjem intenzivne tjelesne aktivnosti ≥ 75 minuta bol u vratu i ramenima kod fizioterapeuta manje pojavljuje (8). Slično istraživanje provode i u bolnici u Lipiku gdje žele utvrditi imaju li djelatnici s većom razinom tjelesne aktivnosti manju prevalenciju križobolje od djelatnika s nižom razinom tjelesne aktivnosti (9). Hogan i sur. u istraživanju koje je uključilo 347 fizioterapeuta u Irskoj zaključili su da je prevalencija lumbalnog bolnog sindroma bila 49%, s tim da su fizioterapeuti imali pet puta veću prevalenciju u usporedbi s ostalim radnim stanovništvom (10). Svjetska zdravstvena organizacija pri donošenju preporuka za održavanje zdravlja navodi tjelesnu aktivnost kao imperativ zdravlja (11). Smatra

se da nedostatak tjelesne aktivnosti godišnje uzrokuje razvoj 1,9 milijuna prijevremenih bolesti i trajnih oštećenja (12). Do danas je u svijetu provedeno više istraživanja koja se bave razinom tjelesne aktivnosti fizioterapeuta i studenata fizioterapije (11; 12; 13; 14), te o navikama provođenja tjelesne aktivnosti samih fizioterapeuta (4). Kako kod nas nedostaje ovakvih istraživanja, a radi poticanja kolega fizioterapeuta na provođenje tjelesne aktivnosti prvi cilj ovog rada bio je utvrditi kolika je razina tjelesne aktivnosti fizioterapeuta i utječe li ona na obavljanje njihovih svakodnevnih aktivnosti. Drugi cilj ovog bio je istražiti zadovoljstvo fizioterapeuta razinom njihove tjelesne aktivnosti jer tjelesna aktivnost pozitivno utječe na tjelesno, ali i mentalno zdravlje pojedinca. Prva od hipoteza ovog istraživanja je da fizioterapeuti koji se bave nekom tjelesnom aktivnosti lakše i bolje obavljaju svoje svakodnevne radne zadatke od onih koji se uopće ne bave tjelesnom aktivnosti. Druga hipoteza pretpostavlja nezadovoljstvo fizioterapeuta količinom tjelesne aktivnosti koju provode.

MATERIJALI I METODE

Ispitanici

U istraživanju su sudjelovali fizioterapeuti s najmanje 5 godina radnog staža. Fizioterapeuti sa iskustvom najbolje opisuju ponašanje u svakodnevnoj praksi. Ciljani uzorak bio je do 100 ispitanika. Međutim, zbog nemogućnosti uključivanja dovoljnog broja ispitanika u raspoloživom vremenu od svibnja do kolovoza 2020., istraživanje je provedeno na 61 ispitaniku.

Metode

Ovo istraživanje provedeno je anketno (kvalitativno istraživanje). Nezavisna varijabla mjerila je koliko se fizioterapeuti tjedno bave tjelesnom aktivnošću, a zavisna obavljaju li svakodnevne radne zadatke jednako, lakše ili teže. Podaci su se prikupljali on line anketnim upitnikom sastavljenim od konstruiranih pitanja za ovo istraživanje i pitanjima iz standardiziranog međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti IPAQ-LF koji u radu neće biti obrađeni ni prikazani zbog određenih tehničkih poteškoća. Anketni listići ispunjavali su se anonimno u trajanju do maksimalno 10 min.

Prvi dio ankete objašnjava ciljeve istraživanja i koliko je vremena potrebno za ispunja-

vanje listića. Drugi dio ankete je nominalna skala o spolu, te omjerna o dobi i godinama radnog staža u struci (>5). Treći su dio ankete pitanja o kvaliteti života, intenzitetu tjelesnih aktivnosti nakon radnog vremena i vrsti tjelesnih aktivnosti, te zadovoljstvu vezanom uz tjelesnu aktivnost. Svi ispitanici bili su obaviješteni u koju se svrhu provodi istraživanje. Sudjelovanje u ispitivanju bilo je dobrovoljno. Anketni listić bio je anonimn. Odobrenje za provedbu istraživanja dobiveno je od Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija, Sveučilišta u Rijeci 11. svibnja 2020. godine. Problemi koji su mogli nastati tijekom istraživanja bili su: nedovoljan broj ispitanika, nerazumljivost pitanja ili vremenski predugo trajanje upitnika.

Statistička analiza

Rezultati su tablično prikazani deskriptivnim parametrima srednje vrijednosti, standardne devijacije, medijana, minimuma i maksimuma. Sve kontinuirane varijable podvrgnute su testiranju pretpostavke normalne distribucije pomoću Shapiro-Wilkovog W testa.

Čestice upitnika tjelesne aktivnosti fizioterapeuta korelirane su Spearmanovim koeficijentom kako bi se identificirali potencijalni faktori. Scree plot i biplot grafikoni nacrtani su kako bi dodatno provjerili broj faktora. Faktori su ekstrahirani pomoću faktorske analize metodom najveće vjerodostojnosti i nakon varimax rotacije.

Unutarnja pouzdanost faktora provjerena je pomoću Cronbachovog koeficijenta pouzdanosti (CKP). Uz CKP bit će prikazan i njegov 95% interval pouzdanosti (95% IP).

Povezanost kontinuiranih faktora i demografskih čimbenika procijenjena je pomoću Spearmanovog koeficijenta korelacije te prikazana pomoću korelograma. Razlike u faktorima između kategorijalne, binarne varijable Spol testirana je pomoću Mann-Whitney U testa.

Razlike između nominalne varijable Skupina po razini tjelesne aktivnosti testirana je pomoću Kruskal-Wallisovog testa. Kao post-hoc test korišten je Dunnov test. Razina statističke značajnosti (p vrijednost) bit će postavljena na manje ili jednako 0,05. P vrijednost u višestrukim usporedbama bit će korigirana pomoću Benjamini-Hochberg metode (false discovery rate) (15). Za izračun veličine efekta nakon Mann - Whitney U testa tj. Dunnovog post-hoc testa korišteno je Varghino i Delaneyvo A (VDA). VDA je najjednostavnije interpretirati kao vjerojatnost

da određena grupa ima manji ili veći rezultat neke testirane varijable (16).

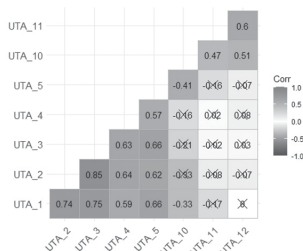
Statistička analiza je napravljena u računalnom programu R (ver. 4.0.2.). U analizi su korišteni sljedeći R paketi za manipulaciju podacima, izračune i grafički prikaz: rcompanion, expss, readxl, xlsx, foreign, car, corrplot, ggcorrplot, data.table, table1, psych, effects, nlme, multcomp, knitr, tidyverse, ggpubr i FSA.

REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 61 ispitaniku, od čega je bilo 18 muškaraca i 43 žene. Prosječna dob ispitanika u provedenom istraživanju bila je 40,5 godina. Srednja vrijednost staža ispitanika kod muškaraca bila je 13,8 godina, a kod žena 19,8 godina. Neovisna o spolu bila je 18 godina.

Deskriptivna statistika

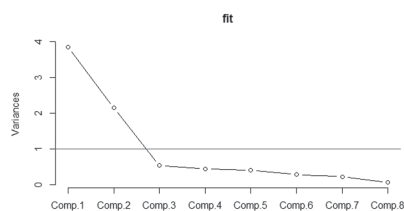
Eksplorativna faktorska analiza upitnika



Grafikon 1. Korelogram svih čestica upitnika (Spearmanova korelacija)

Napomena: Vrijednosti u ćelijama su koeficijent korelacije, a prekrizene vrijednosti su statistički neznačajne

Prema korelogramu vidljivo je grupiranje nekih čestica dva klastera, kao što su čestice UTA_1 do UTA_5 u jedan klaster te čestice UTA_10 do UTA_12 u drugi klaster. Sličan se zaključak može donijeti na temelju vizualne procjene scree grafikona i biplot grafikona (grafikon 2 i 3).



Grafikon 2. Scree grafikon

Tablica 1. Demografski parametri uzorka

	Muški spol (n = 18)	Ženski spol (n = 43)	Ukupno (n = 61)	W	p
Dob					
SV (SD)	36,6 (9,74)	42,2 (10,4)	40,5 (10,4)	0,96	0,03*
Medijan [Min, Maks]	34,0 [24,0, 55,0]	43,0 [24,0, 64,0]	39,0 [24,0, 64,0]		
Staż					
SV (SD)	13,8 (10,7)	19,8 (10,8)	18,0 (11,1)	0,95	0,02*
Medijan [Min, Maks]	12,5 [1,00, 35,0]	20,0 [2,00, 45,0]	16,0 [1,00, 45,0]		
Tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme					
Nikada	2 (11,1%)	2 (4,7%)	4 (6,6%)		
Povremeno	4 (22,2%)	19 (44,2%)	23 (37,7%)		
1x tjedno	2 (11,1%)	6 (14,0%)	8 (13,1%)		
2x tjedno	3 (16,7%)	5 (11,6%)	8 (13,1%)		
3-4x tjedno	7 (38,9%)	11 (25,6%)	18 (29,5%)		

Legenda: SV – srednja vrijednost; SD – standardna devijacija;

W – testna statistika Shapiro-Wilkovog W testa; p – p vrijednost; * – p < 0,05

Za dvije kontinuirane varijable demografskih parametara, Dob i Staž Shapiro-Wilkov test pokazao je kako ne možemo pretpostaviti normalnu distribuciju.

Tablica 2. Deskriptivni parametri Upitnika tjelesne aktivnosti fizioterapeuta

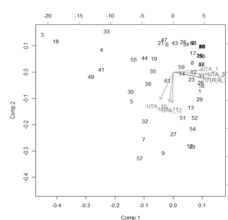
Varijabla	SV (SD)	Medijan [Min, Maks]	W	p
UTA_1	4.28 (1.03)	5.00 [1.00, 5.00]	0.72	<0,001*
UTA_2	4.56 (0.786)	5.00 [2.00, 5.00]	0.62	<0,001*
UTA_3	4.56 (0.847)	5.00 [1.00, 5.00]	0.59	<0,001*
UTA_4	4.30 (0.901)	5.00 [1.00, 5.00]	0.75	<0,001*
UTA_5	4.49 (0.887)	5.00 [1.00, 5.00]	0.63	<0,001*
UTA_10	1.85 (1.33)	1.00 [1.00, 5.00]	0.67	<0,001*
UTA_11	2.30 (1.60)	1.00 [1.00, 5.00]	0.74	<0,001*
UTA_12	2.15 (1.39)	1.00 [1.00, 5.00]	0.78	<0,001*

Legenda: SV – srednja vrijednost; SD – standardna devijacija;

W – testna statistika Shapiro-Wilkovog W testa; p – p vrijednost; * – p < 0,05

Prema Shapiro-Wilkovom testu niti za jednu česticu upitnika ne možemo pretpostaviti normalnu distribuciju.

Prema Scree grafikonu samo dva faktora imaju svojstvenu vrijednost (eigenvalue) veću od 1, stoga će iz čestica upitnika biti ekstrahirana dva faktora. Biplot grafikon (grafikon 3) navodi na sličan zaključak.



Grafikon 3. Biplot grafikon

Za stvaranje faktorske strukture korištena je faktorska analiza metodom najveće vjerodostojnosti s varimax rotacijom. Prema tablici faktorske strukture, faktor 1 definiraju varijable UTA_1, UTA_2, UTA_3, UTA_4, UTA_5, dok faktor 2 definiraju UTA_10, UTA_11 i UTA_12. Faktorska opterećenja su razmjerno visoka kao i vrijednosti komunaliteta. Najmanje faktorsko opterećenje ima UTA_1. Ista varijabla ima i, očekivano, najmanju vrijednost komunaliteta, no obje vrijednosti su dovoljno visoke da ostanu uključene u strukturu faktora 1. Cronbachov koeficijent pouzdanosti (CKP) te njegov 95% interval pouzdanosti (95% IP) pokazuju dobru pouzdanost faktora. Faktorske vrijednosti izračunate su pomoću regresijske metode.

Tablica 3. Faktorska struktura i vrijednosti ekstrahiranog komunaliteta (varimax rotacija)

Varijabla	Faktorska struktura		Komunalitet	Pouzdanost	
	Faktor 1	Faktor 2		CKP	95% IP
UTA_1	0,632	-0,160	0,43		
UTA_2	0,891		0,8		
UTA_3	0,982		0,97	0,91	0,87 – 0,95
UTA_4	0,779		0,61		
UTA_5	0,845		0,72		
UTA_10	-0,196	0,745	0,59		
UTA_11		0,748	0,56	0,8	0,71 – 0,88
UTA_12		0,788	0,62		

Tablica 4. Mann-Whitney U test oba faktora s obzirom na spol i veličina efekta

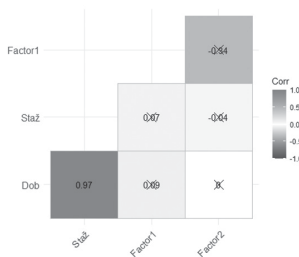
	Medijan [Min, Maks]		Mann-Whitney U + VDA			
	Muški spol (n = 18)	Ženski spol (n = 43)	U	p	VDA	VDA (95% IP)
Faktor 1	0,396 [-3,96, 0,584]	0,524 [-1,88, 0,584]	298	0,16	-	-
Faktor 2	-0,666 [-0,879, 1,05]	-0,152 [-0,813, 2,49]	237	0,02*	0,31	0,17 – 0,46

Legenda: U – testna statistika Mann-Whitney U testa; p – p vrijednost; * – p < 0,05
VDA – Varghino i Delaneyev A (veličina efekta); 95% IP – 95% interval pouzdanost

Faktor 1 je nazvan: Blagodati tjelesne aktivnosti. Faktor 2 je nazvan: Negativan stav prema vježbanju.

Inferencijalna statistika

Korelacije faktora i demografskih varijabli

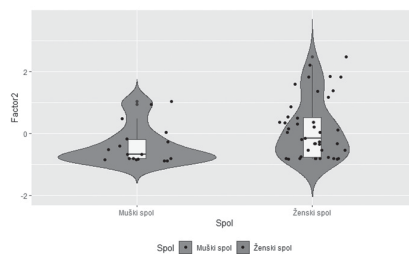


Grafikon 4. Korelogram dva faktora i demografskih varijabli (Spearmanova korelacija)

Napomena: Vrijednosti u ćelijama su koeficijent korelacije, a prekržiene vrijednosti su statistički neznačajne

Niti jedan faktor ne pokazuje značajnu korelaciju s demografskim varijablama Dob i Staž. Faktori međusobno pokazuju slabu, iako statistički beznačajnu korelaciju. Dob i Staž su, očekivano, vrlo snažno korelirani. Usporedba faktora s obzirom na spol

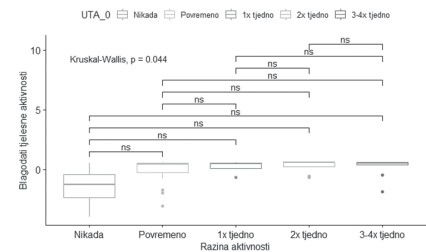
Prema tablici 4, ne postoji statistički značajna razlika između fizioterapeuta muškog i ženskog spola u faktoru 1. U faktoru 2 postoji statistički značajna razlika. Osobe ženskog spola imaju 69% veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Grafikon 5 pokazuje razliku u faktoru 2 između spolova.



Grafikon 5. Violinski grafikon Faktora 2 po spolu

Usporedba faktora s obzirom na frekvenciju tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme Vrijednosti oba faktora statistički su značajno različite s obzirom na frekvenciju vježbanja u slobodno vrijeme. U grafikonima 6 i 7 prikazani su rezultati Dunnovog post-hoc testa za sve skupine frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme. Iako je Kruskal-Wallis test pokazao značajnu ra-

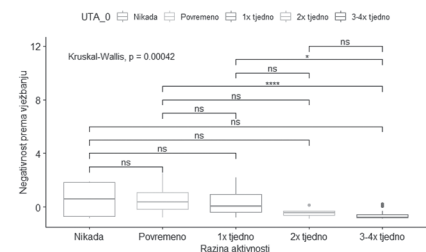
zliku za faktor 1, uslijed BH korekcije za višestruka testiranja, niti jedna skupina nije statistički značajno različita od ostalih skupina.



Grafikon 6. Kutijasti dijagrami faktora 1 po skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme (Dunnov test)

Napomena: Iznad grafikona nalaze se p vrijednosti, korigirane pomoću Benjamini-Hochberg (BH) procedure.

Legenda: UT_0 - skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme; ns – nije statistički značajno



Grafikon 7. Kutijasti dijagrami faktora 2 po skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme (Dunnov test)

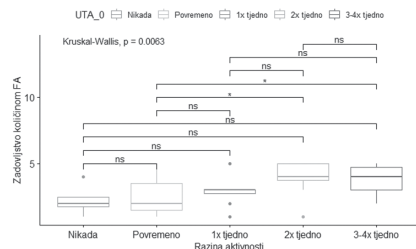
Napomena: Iznad grafikona nalaze se p vrijednosti, korigirane pomoću Benjamini-Hochberg (BH) procedure.

Legenda: UT_0 - skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme; ns – nije statistički značajno; * – p < 0,05; *** – p < 0,001

Za faktor 2 postoji statistički značajna razlika između skupine koja povremeno vježba i skupine koja vježba 3-4x tjedna (p < 0,001). Skupina koja vježba povremeno ima 87,9% veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Također postoji statistički značajna razlika između skupine koja vježba 1x tjedno i skupine koja vježba 3-4x tjedno (p < 0,05). Skupina koja vježba 1x tjedno ima 84,7% veću vjerojat-

nost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju.

Usporedba zadovoljstva razinom tjelesne aktivnosti s obzirom na frekvenciju tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme



Grafikon 8. Kutijasti dijagrami faktora 2 po skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme (Dunnov test)

Napomena: Iznad grafikona nalaze se p vrijednosti, korigirane pomoću Benjamini-Hochberg (BH) procedure.

Legenda: UT_0 - skupinama frekvencija vježbanja u slobodno vrijeme; ns - nije statistički značajno; * - $p < 0,05$

Kruskal-Wallis test je pokazao da postoji statistički značajna razlika u zadovoljstvu razinom tjelesne aktivnosti između skupina. Osobe koje vježbaju 3-4x tjedno imaju 77,7% veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje fizičke aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$). Također, osobe koje vježbaju 2x tjedno imaju 76,9% veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje fizičke aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$).

RASPRAVA

Fizioterapeuti na svom radnom mjestu, zbog težine svog posla, moraju posjedovati izuzetnu mišićnu snagu, izdržljivost i fleksibilnost u trupu i ekstremitetima; te određeni aerobni kapacitet (17). Stoga je tjelesna aktivnost samih fizioterapeuta iznimno važna, bez obzira na spol, dob ili godine radnog iskustva, a u svrhu stjecanja bolje fizičke spremnosti i radi očuvanja svog zdravlja. Prema deskriptivnoj statistici, vidljivo je da su žene fizioterapeuti više povremeno tjelesno aktivne od muških kolega, i to 44,2% žena u usporedbi s 22,2% muškaraca. Dva

puta tjedno tjelesnu aktivnost prakticira veći postotak muškaraca, i to 16,7% u usporedbi s 11,6% žena fizioterapeuta. Isto tako, muškarci su više tjelesno aktivni i 3-4 puta tjedno, i to njih čak 38,9% muškaraca u usporedbi s 25,6% žena. Ovaj postotak tjelesno aktivnih muških kolega odgovara postotku od 38% tjelesno aktivnih fizioterapeuta Ujedinjenog Kraljevstva koji su dostigli preporučenu razinu umjerene tjelesne aktivnosti od 5x30 minuta tjedno (18). U istraživanju Šklempe-Kokić i sur. o tjelesnoj aktivnosti, kvaliteti života i mišićno-koštanoj boli studenata fizioterapije i društvenih znanosti u Istočnoj Hrvatskoj također muški kolege više prakticiraju intenzivnu i umjerenu tjelesnu aktivnost (75,9%) od ženskih kolegica (53,6%) (19). Neovisno o spolu, u ovom istraživanju fizioterapeuti su najčešće samo povremeno aktivni, i to njih 37,7%, a tjelesno aktivnih 3-4 puta tjedno ima 29,5% ispitanika. Zabrinjavajući podatak je da 6,6% fizioterapeuta nije uopće tjelesno aktivno, pogotovo kada se zna da Svjetska organizacija preporučuje provođenje umjerene tjelesne aktivnosti minimalno 30 minuta barem tri puta tjedno, ili intenzivnije aktivnosti 20 minuta minimalno tri puta tjedno (11). Ostaje otvoreno pitanje jesu li oni zadovoljni sobom ili ih nije briga za tjelesnu aktivnost, ili je rezultat takav zbog malog broja ispitanika ($n=4$). Dobiveni rezultati o količini tjelesne aktivnosti slični su rezultatima o učestalosti tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj provedeni na 12 450 ispitanika starijih od 18 godina koje je pokazalo da je 35,8% Hrvata neaktivno, i to više muškaraca čak 43,7% u usporedbi s 30% žena (20). Faktor Blagodati tjelesne aktivnosti i faktor Negativan stav prema tjelesnom vježbanju ne koreliraju značajno s demografskim varijablama dob i staž, ali dob i staž pokazuju snažnu međusobnu korelaciju. Dob mladenaštva poklapa se s profesionalnom edukacijom i početkom rada fizioterapeuta u svojoj struci, te je važno da tjelesna aktivnost bude prihvaćena kao dio profesionalnog identiteta. Studenti fizioterapije i mladi kolege imaju veću svijest o svojoj ulozi uzora koji prakticiraju zdrav način života kroz tjelesnu aktivnost. Oni svojim pacijentima češće savjetuju tjelesnu aktivnost i educiraju ih o važnosti prakticiranja tjelesne aktivnosti (21).

Statistički značajna razlika ne postoji između fizioterapeuta muškog i ženskog

spola u faktoru Blagodati tjelesne aktivnosti. U faktoru Negativan stav prema tjelesnom vježbanju postoji statistički značajna razlika. Osobe ženskog spola imaju 69% veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju, odnosno imaju više opravdanja i navode više razloga zbog kojih ne vježbaju. Spolne razlike koje idu u korist muškoj populaciji vezano za tjelesnu aktivnost često su dobivene i u longitudinalnim istraživanjima na različitim dobnim skupina (22). Dobiveni rezultati navode na zaključak da bi se žene fizioterapeute znatno više trebalo poticati na tjelesnu aktivnost od njihovih muških kolega, pogotovo iz razloga što su žene znatno više zastupljene u zanimanju fizioterapeuta.

Vrijednosti faktora Blagodati tjelesnog vježbanja i faktora Negativan stav prema tjelesnom vježbanju statistički su značajno različita s obzirom na frekvenciju vježbanja u slobodno vrijeme, ali prema BH korekciji za višestruka testiranja, niti jedna skupina nije statistički značajno različita od ostalih skupina za faktor Blagodati tjelesnog vježbanja.

Za faktor Negativan stav prema tjelesnom vježbanju postoji statistički značajna razlika između skupine koja povremeno vježba i skupine koja vježba 3-4x tjedna ($p < 0,001$). Skupina koja vježba povremeno ima 87,9% veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Također postoji statistički značajna razlika između skupine koja vježba 1x tjedno i skupine koja vježba 3-4x tjedno ($p < 0,05$). Skupina koja vježba 1x tjedno ima 84,7% veću vjerojatnost za višu razinu Negativnog stava prema vježbanju. Oni fizioterapeuti koji sami ne prakticiraju tjelesno vježbanje imaju manju vjerojatnost da će među svojim pacijentima promovirati tjelesnu aktivnost i na taj način utjecati na navike vezane za tjelesno vježbanje među pacijentima. Fizioterapeuti moraju biti uvjerljivi kada preporučuju tjelesnu aktivnost pacijentima i potiču ih na aktivniji način života; te trebaju sami imati dovoljnu razinu fizičke aktivnosti koja je dovoljna za zaštitu vlastitog zdravlja (22; 23). Također, nedavna studija naglašava da se magistri fizikalne terapije moraju posjedovati visoke vrijednosti o aktivnom življenju kako bi se osiguralo njihovo održavanje optimalnog zdravlja i kako bi izgradili povjerenje u propisivanje tjelesne aktivnosti u svojoj budućoj kliničkoj praksi (24). Istraživanja su otkrila da promicanje tjele-

sne aktivnosti od strane fizioterapeuta može povećati razinu tjelesne aktivnosti i smanjiti sjedilačko ponašanje u kratkom periodu (12 tjedana) i dugoročnom periodu (2 godine) (25; 26).

Postoji statistički značajna razlika u zadovoljstvu razinom tjelesne aktivnosti između skupina. Osobe koje vježbaju 3-4x tjedno imaju 77,7% veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje tjelesne aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$). Također, osobe koje vježbaju 2x tjedno imaju 76,9% veću vjerojatnost da su zadovoljne količinom svoje tjelesne aktivnosti od osoba koje vježbaju povremeno ($p < 0,05$). Zadovoljstvo razinom svoje tjelesne aktivnosti pokazuje i 61,7% studenata fizioterapije i društvenih znanosti koji zadovoljavaju kriterije intenzivne tjelesne aktivnosti (19). U mnogim istraživanjima pronađena je povezanost između kvalitete života sa zdravljem i tjelesnom aktivnosti, iako sama tjelesna aktivnost fizioterapeuta ne znači prevenciju mišićno-koštanih bolova kod njih (27). Tjelesna aktivnost utječe na fizičku komponentu ljudskog zdravlja, ali isto tako donosi i psihološke dobrobiti te poboljšava mentalno zdravlje, te utječe na nošenje sa stresom koji je prisutan u fizioterapijskom poslu. Prema studijama čak 50-60% radnih dana koje se

potroše na bolovanje posljedica je stresa na radnom mjestu (28).

Ograničenja ovog istraživanja su svakako malen uzorak fizioterapeuta koji su sudjelovali u istraživanju što zbog ograničenog vremena provođenja istraživanja, a i zbog specifične situacije pandemije COVID-19. Nadalje, uzorak iz tih razloga nije potencijalno reprezentativan za sve fizioterapeute Republike Hrvatske. Kako je zbog tehničke pogreške odbačena analiza IPAQ-LF upitnika i to je jedno od ograničenja jer dobiveni podaci nisu uspoređeni s podacima iz validiranog upitnika. Objektivne metode mjerenja tjelesne aktivnosti, akcelometrom ili slično, vjerodostojnije su od upitnika koji se koriste metodama samoprocjene. Dodatno ograničenje je i nemogućnost ispitivanja uzročno posljedične veze tjelesne aktivnosti i kvalitete života koja proizlaze iz presječnog dizajna istraživanja i anketne forme upitnika.

ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost fizioterapeuta važna je jer su upravo fizioterapeuti ti koji svojim pacijentima preporučuju tjelesnu aktivnost za smanjenje tegoba i bolju kvalitetu života.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su žene fizioterapeuti više povremeno tjelesno aktivne od muških kolega. Dva puta tjedno tjelesnu aktivnost prakticira veći postotak muškaraca, a i muškarci fizioterapeuti su više tjelesno aktivni 3-4 puta tjedno. Dobivenim rezultatima potvrđene su obje hipoteze ovog istraživanja. Bez obzira što fizioterapeuti u ovom istraživanju nisu pokazali primjerenu razinu tjelesne aktivnosti, pozitivno je to što osobe koje povremeno tjelesno vježbaju znatno manje su zadovoljne količinom svoje fizičke aktivnosti od onih koji vježbaju 3-4x tjedno i 2x tjedno. Ovo ukazuje da fizioterapeuti koji nisu dovoljno tjelesno aktivni su svjesni svoje neaktivnosti i prema tome nisu zadovoljni s tom komponentom svog života. Međutim, potrebno je naći modele na koji način ih dodatno potaknuti da utječu na svoju tjelesnu neaktivnost počevši od studenata fizioterapije nadalje.

Za buduća istraživanja ove i sličnih tema svakako bi bilo dobro upotrijebiti mjerenja akcelometrom radi objektivnosti podataka, te ponoviti validirani IPAQ-LF upitnik koji će pokazati koliko su stvarno fizioterapeuti tjelesno aktivni na poslu i u slobodno vrijeme.

LITERATURA

1. Jadanec M, Jurinić A, Sarta S, Fizioterapija i povezanost boli i aktivnosti svakodnevnog života. *Physiotherapia Croatica*, 2016; 68-71. Dostupno na: <http://www.physiotherapia-croatia-suppl.com> Datum pristupa: 13.4.2020.
2. Tuna H, Bozan O, Nuray Elilib & Bayram Unver. Are the physical activity habits of Turkish physiotherapists associated with their physical activity promotion and counseling?. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2020. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1729909> Datum pristupa 14.4. 2020.
3. Neil Sztramko S, E, Ghayyur A, Edwards J. Physical Activity Levels of Physiotherapists across Practice Settings: A Cross Sectional Comparison Using Self Report Questionnaire and Accelerometer Measures. *Physiotherapy Canada*, 69(2);152-160. 2017. doi:10.3138/ptc.2015.64. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28539695> Datum pristupa 12.4.2020.
4. Barušić Ž. Tjelesna aktivnost, zdrave životne navike i kvaliteta života zaposlenih fizioterapeuta (Doctoral dissertation, College of Applied Sciences "Lavoslav Ružička" in Vukovar. Department for Medical Studies.). 2018. Dostupno na: <https://repozitorij.vevu.hr/islandora/object/vevu:275> Datum pristupa 15.5. 2020.
5. Mottram, E, Flin R, H. Stress in newly qualified physiotherapists. *Physiotherapy*, 74(12), 607-612; 1988. Dostupno na: [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(10\)62888-X](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(10)62888-X). Datum pristupa 14.5.2020.
6. Brattig B, Schablon A, Nienhaus A, Peters, C. Occupational accident and disease claims, work-related stress and job satisfaction of physiotherapists. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 9(1), 36; 2014. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12995-014-0036-3>. Datum pristupa 16.5. 2020.
7. Obadić E, Blajić B. Tjelesna neaktivnost i troškovi zdravstvene zaštite u RH. *Hrvatski športsko medicinski vjesnik*, 2017; 51- 58.
8. Ezzatvar Y, Calatayud J, Andersen L,L, Casan J. Are Moderate and Vigorous Leisure Time Physical Activity Associated With Musculoskeletal Pain? A Cross Sectional Study Among 981 Physical Therapists. *American Journal of Health Promotion* 1.4.2019. Dostupno: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0890117119870365> Datum pristupa 14.4.2020.
9. Žilić I, Tudor A, Ružić L. Povezanost razine tjelesne aktivnosti i prevalencije križobolje kod djelatnika bolnice Lipik. *Hrvatski športsko medicinski vjesnik*, 2017; 59-66. Dostupno na: <https://hrcaak.srce.hr/file/291551>. Datum pristupa 14.4.2020.
10. Hogan D, A, M, O'Sullivan L, W, Nolan S, Greiner B, A. Are Irish therapists at heightened risk for low back pain?. *Occupational Medicine*, 66(5), 351-357; 2016. Dostupno na: <https://academic.oup.com/occmed/article/66/5/351/1752433>. Datum pristupa 15.5.2020.

11. Matković A, Nedić A, Meštrov M, Ivković J. Uobičajena tjelesna aktivnost studenata medicinskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu. *Hrvat Športskomed Vjesn.* 2010;25(2):87-91. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/96754>. Datum pristupa 14.4.2020.
12. Horvat M, Pukljak Iričanin Z, Jakuš L. Redovitost tjelesne aktivnosti u populaciji studenata fizioterapije. *Medix: specijalizirani medicinski dvomjesečnik*, 2013; 19(104/105),261-263. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=157101 Datum pristupa 17. 5. 2020.
13. Kalac E. Tjelesna aktivnost i sedentarni način života studenta fizioterapije fakulteta zdravstvenih studija sveučilišta u Rijeci (Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Health Studies. Department of Physiotherapy.). 2018. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fzsri%3A376>. Datum pristupa 18.5 2020.
14. Kežman Oroz N. Redovitost provođenja tjelesne aktivnosti i kvaliteta života u populaciji studenta fizioterapije (Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Health Studies. Department of Physiotherapy.). 2019. Dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fzsri%3A598>. Datum pristupa 14.4.2020.
15. Benjamini Y, Hochberg Y. Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. *J R Stat Soc Ser B Methodol.* 1995;57(1):289–300. Dostupno na: <https://rss.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.2517-6161.1995.tb02031.x> Datum pristupa 12. 4. 2020.
16. Vargha A, Delaney HD. A critique and improvement of the CL common language effect size statistics of McGraw and Wong. *J Educ Behav Stat.* 2000 Jun;25(2):101–32. Dostupno na: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/10769986025002101>. Datum pristupa 14.4.2020.
17. Brewer W, Ogbazi R, Ohl D, Daniels J, Ortiz A. A comparison of work-related physical activity levels between inpatient and outpatient physical therapists: an observational cohort trial. *BMC Research Notes.* 2016. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27306457/> Datum pristupa 14.4.2020.
18. Lowe A, Littelwood C, McLean S, Kilner K. Physiotherapy and physical activity: a cross-sectional survey exploring physical activity promotion, knowledge of physical activity guidelines and the physical activity habits of UK physiotherapists. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 2017; 3:e000290. doi:10.1136/ bmjsem-2017-000290. Dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/320764398> Datum pristupa 14.4.2020.
19. Skleppe Kokic I, Znika M, Brumnic V. Physical activity, health-related quality of life and musculoskeletal pain among students of physiotherapy and social sciences in Eastern Croatia – Cross-sectional survey. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 2019, Vol 26, No 1, 182–190. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30922051/> Datum pristupa 16.9.2020.
20. Jurakić D, Pedišić Ž, Andrijašević M. Physical activity of Croatian population: cross-sectional study using International Physical Activity Questionnaire. *Croat Med J.* 2009;50(2):165-73. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/60971>. Datum pristupa 15.5.2020.
21. Sagatun A, Kolle E, Anderssen SA, Thoresen M, Sogaard AJ. Three-year follow-up of physical activity in Norwegian youth from two ethnic groups: associations with socio-demographic factors. *BMC Public Health.* 2008;8:419. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-8-419>. Datum pristupa 16.9.2020.
22. Abramson S, Stein J, Schaufele M, Frates E, Rogan S. Personal exercise habits and counseling practices of primary care physicians: A national survey. *Clinical Journal of Sport Medicine* 10: 40–48; 2000. Dostupno na: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2000/01000/Personal_Exercise_Habits_and_Counseling_Practices.8.aspx. Datum pristupa 17.5. 2020.
23. Chevan J, Haskvitz EM. 2010. Dostupno na: <https://academic.oup.com/ptj/article/90/5/726/2737802>. Datum pristupa 16.9.2020.
24. Smetaniuk T, Johnson D, Creurer J, Block K, Schlegel M, Butcher S, Oosman SN. Do as I do: Exercise habits of physical therapists, physical therapist assistants, and student physical therapists. *Physical Therapy* 90: 726–734; 2017. Dostupno na: <https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/ptc.2015-76EP>. Datum pristupa 14.4. 2020.
25. Freene N, Waddington G, Davey R, Cochrane T. Longitudinal comparison of a physiotherapist-led, home-based and group-based program for increasing physical activity in community-dwelling middle-aged adults. *Aust J Prim Health.* 2015;21(2):189–96. Dostupno na: <https://www.publish.csiro.au/py/py13114>. Datum pristupa 17.5.2020.
26. Holm I, Tveter AT, Moseng T, Dagfinrud H. Does outpatient physical therapy with the aim of improving health-related physical fitness influence the level of physical activity in patients with long-term musculoskeletal conditions? *Physiotherapy.* 2015;101(3):273–8. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2014.11.005>. Datum pristupa 15.4.2020.
27. McPhail S, Waite M. Physical activity and health-related quality of life among physiotherapists: a cross sectional survey in an Australian hospital and health service. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2014, 9:1. Dostupno na: <https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6673-9-1>. Datum pristupa 14.4.2020.
28. McEwenn BS. Stress adaptation and disease. Allostasis and allostatic load. *Ann N Y Acad Sci.* 1998; 840:33-44. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb09546.x>. Datum pristupa 17.5.2020.

KVALITETA ŽIVOTA OSOBA NAKON AMPUTACIJE DONJIH EKSTREMITETA

QUALITY OF LIFE OF PERSON AFTER LOWER LIMB AMPUTATION

Vesna Čačić^{1,2,3*}

¹ Studentica doktorskog studija Socijalne gerontologije, Sveučilište AlmaMater Europaea, Maribor

² Medicinska škola u Rijeci, Ul. Braće Branchetta 11 a, Rijeka

³ Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Katedra za zdravstvenu njegu, Ul. Viktora Cara Emina 5, Rijeka

* Autor za korespondenciju

Vesna Čačić

e-mail: vesnacacic1@gmail.com

SAŽETAK

Amputacija je gubitak dijela tijela, najčešće donjih ekstremiteta. Bolesti koje dovode do amputacijskog zahvata su šećerna bolest i komplikacije ateroskleroze i periferna vaskularna bolest kod starije populacije, a uzroci amputacije kod mlađe populacije su ozljede, tumori i kongenitalne anomalije.

To je uvijek dramatičan čin pri kojem se čini da je medicinski postupak liječenja time doživio neuspjeh. Pravilno indicirana i izvršena amputacija dio je liječenja i pobjeda nad bolešću i prvi korak k uspješnoj rehabilitaciji. Ona nije kraj liječenja, već početak rehabilitacije čiji je cilj smanjenje onesposobljenosti na najmanju moguću mjeru.

Za osobe s amputacijom veoma je značajna protetička opskrba koja bi im omogućila kretanje, a time i neovisnost, reintegraciju u društvo, socijalnu, obiteljsku i radnu sredinu. U ukupnoj populaciji koja zahtjeva zdravstvenu skrb, zbog starenja stanovništva i povećanja kroničnih nezaraznih bolesti, broj osoba s amputacijama donjih ekstremiteta u stalnom je porastu. Troškovi zbrinjavanja ovih bolesnika, uključujući troškove liječenja, rehabilitacije i protetičke opskrbe, postaju značajno opterećenje za pojedinca, obitelj i društvenu zajednicu, pogotovo ako se u konačnici proteza ne koristi, te postoji ograničenje za bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života i nezadovoljstvo kvalitetom života nakon amputacije.

Ključne riječi: amputacija donjih ekstremiteta, kvaliteta života, proteza, rehabilitacija

ABSTRACT

Amputation is a loss of part of the body, usually the lower extremities. It happens mostly as a result of illnesses such as diabetes mellitus, complications of atherosclerosis and peripheral vascular disease in the elderly. On the other hand, different injuries, tumors and congenital anomalies result in amputation in younger people.

Nevertheless, loss of body part through amputation is always a dramatic act and the perception of it at large is that of a failure of the medical treatment because the affected individual is focused on "lost part" of the body instead of "what is saved" as precious. However, properly indicated and performed amputation is the part of the treatment, victory over the illness and actually the first step towards successful rehabilitation. Therefore, it should not be perceived as the end of the treatment but the beginning of rehabilitation that aims to reduce disability to the smallest possible extent.

In addition, for people with amputation it is imperative to be provided with psychological help as well as the knowledge about significant supply of prosthetics that enable them to become mobile and care for themselves to their highest limits. Regaining independence again is their most valuable tool in order to reintegrate into society specifically their family, social, and working environment.

As a conclusion, in the total population that requires health care due to aging and the increase of chronic non-communicable diseases, the number of individuals with lower extremity amputations is on a steady

rise. The costs of their medical treatment, psychological rehabilitation and prosthetics supplies in particular, eventually become a significant burden on the affected individuals, their family and the community.

With a positive attitude towards future life and acceptance of present condition, individuals with amputated extremities can find new satisfaction in life after rehabilitation.

Key words: amputation, prosthesis, rehabilitation, quality of life

KVALITETA ŽIVOTA

Čimbenici kvalitete života znatno su istraživani u posljednjem desetljeću, i to u području psihologije, filozofije, socijalnih znanosti, kliničke medicine i zdravstvene zaštite kroničnih bolesnika.

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization – WHO) kvaliteta života definirana je kao percepcija vlastitog položaja u životu u kontekstu kulture i vrijednosnih sustava u kojem pojedinac živi te u odnosu na njegove vlastite ciljeve, očekivanja, standarde i interese (1).

Različite znanstvene discipline definiraju kvalitetu života u sklopu svojih perspektiva učenja. Ekonomisti kvalitetu života mjere kroz životni standard koji je objektivno mjerljiv pokazateljima kao što su visina dohotka i stupanj zaposlenosti. Psiholozi kroz subjektivni doživljaj zadovoljstva vlastitim životom, a sociolozi kvalitetom društvenih odnosa.

Kvalitetu života nemoguće je jednoznačno

i sigurno definirati i danas u literaturi postoji niz teorija i definicija o kvaliteti života te brojni upitnici i instrumenti za njezino određivanje, ali još uvijek ne postoji složnost oko definicije niti univerzalnim instrumentima i standardima mjerenja koji će se koristiti za procjenu kvalitete života i uspoređivanja rezultata dobivenih istraživanjima.

Prema Cummins (1997), kvaliteta života u isto je vrijeme objektivna i subjektivna, pri čemu je svaka od njih sastavljena od sedam kategorija: materijalnog blagostanja, zdravlja, produktivnosti, intimnosti, sigurnosti, blagostanja zajednice i emocionalnog blagostanja. Objektivni faktori kvalitete života su osobni dohodak, edukacija, zaposlenje i sl., dok su subjektivni faktori subjektivne reakcije na razini iskustva (3,4). Korelacija između objektivnih i subjektivnih parametara nije linearna niti značajna ali se stupanj povezanosti povećava s lošijom kvalitetom objektivnih životnih uvjeta (3,4). Svaki autor pod pojmom kvalitete života definira određene karakteristike i područja koje je potrebno mjeriti.

Kroz povijest razvoja pokazatelja kvalitete života, pojavila su se dva temeljna pristupa konceptualizacije kvalitete života: skandinavski i američki. Skandinavski pristup naglašava objektivne indikatore razine življenja ili kvalitete života društva kao cjeline, a američki subjektivne indikatore kvalitete (5).

KVALITETA ŽIVOTA VEZANA UZ ZDRAVLJE

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) definira zdravlje kao stanje tjelesne, mentalne i socijalne dobrobiti (6). Zadnjih se desetljeća u medicini vrše istraživanja koja povezuju kvalitetu života i zdravstveno stanje osobe i njegove okoline.

Pojam kvalitete života vezane uz zdravlje opisuje percepciju zdravstvenog stanja osobe i mjeri utjecaj bolesti na fizičko, psihičko i socijalno funkcioniranje (7).

Kvaliteta života vezana uz zdravlje danas podrazumijeva da visoka kvaliteta života znači potpuno odsustvo bolesti.

Upitnici procjene kvalitete života vezane uz zdravlje uglavnom usmjereni na individualnu procjenu zdravlja pojedinaca i njegovo funkcioniranje su: Nottingham Health Profile, Measuring Health- Related Quality of Life, Sickness Impact Profile i dr.

Osobe svoje zadovoljstvo zdravljem i funk-

cioniranjem iskazuju prema objektivnim i subjektivnim znakovima narušenog zdravlja. Bol, psihičko stanje i okolišni čimbenici subjektivni su znakovi i nisu dostupni kliničaru, kao ni njihovi utjecaji na aktivnosti svakodnevnog života. Odnos subjektivne i objektivne procjene utjecaja bolesti na kvalitetu života nije linearan (3,4), a subjektivna procjena daje informacije koje nije moguće izmjeriti objektivnim mjerilima. Subjektivne procjene bitne su kod kroničnih bolesti i u rehabilitacijskoj medicini gdje mjere ukupnu korisnost liječenja i rehabilitacije (8).

Značajnu ulogu u analizi kvalitete života ima australski psiholog Robert Ashley Cummins (9). Cummins je evaluirao korelaciju subjektivnih i objektivnih parametara kvalitete života i istraživanjem je obuhvatio oko 1000 preglednih članaka – istraživanja i knjiga, a kriterije za uključivanje imalo je 17 studija u kojima se koristilo 14 različitih skala zadovoljstva (10). U zaključku rada Cummins navodi da, unatoč različitim metodama korištenim u istraživanjima, zadovoljstvo životom imalo je slične vrijednosti (10).

Upitnici kvalitete života koji procjenjuju opću kvalitetu života, najčešće ne koreliraju s kvalitetom života povezanom sa zdravljem niti bolje tjelesno zdravlje znači bolju kvalitetu života. Stoga bi se trebalo mjeriti odvojenim instrumentima, a Cummins predlaže korištenje upitnika koji uključuje određivanje simptoma bolesti i procjenu subjektivnog psihičkog blagostanja (3).

KVALITETA ŽIVOTA AMPUTIRANIH OSOBA

Potreba za kretanjem jedna je od osnovnih potreba čovjeka, a ono se kod osoba s amputacijom donjih ekstremiteta više ne može odvijati kao prije bolesti i operativnog zahvata. Mogućnost poboljšanja fizičke aktivnosti protezom, u nekoj mjeri nadomješta njihove funkcionalne nedostatke, ali kod mnogih osoba početni neuspjesi u korištenju proteze izazivaju jaku anksioznost pa dovodi do odbacivanja proteze. Nošenje proteze mogu otežati fantomski osjećaji postojanja ekstremiteta ili jake fantomske boli nepostojećeg dijela tijela (11).

Osobe često ograničava pojačani fizički napor koji se mora uložiti kod hoda s protezom i koncentracija koju mora uložiti zbog učenja nove koordinacije pokreta.

Problemi vanjskog izgleda i iskrivljena per-

cepcija vlastitog tijela doprinose stvaranju iskrivljene slike o sebi i svojim sposobnostima, pridaje se prevelika pozornost onesposobljenosti, a ne o preostalom mogućnostima aktivnog sudjelovanja u svakodnevnom životu i participacija u društvu (12).

Kvaliteta života kod osoba s amputacijom donjih ekstremiteta i psihološka prilagodba (13) značajno je narušena i onemogućena i na subjektivnoj razini zdravlje, emocionalno stanje, materijalno stanje, produktivnost, intimnost, sigurnost i isključenost iz zajednice i društva, kao i na objektivnoj razini – socio-ekonomski status (14).

POVIJEST AMPUTACIJSKE KIRURGIJE I REHABILITACIJE

Povijest amputacijske kirurgije duga je kao i povijest medicine. Danas, još uvijek, kao i u pradavnim vremenima u nekim dijelovima svijeta, amputacije su dio religijskih rituala ili su čak metode kažnjavanja (15). Primjerice, u starom Babilonu bila bi amputirana ruka kirurgu koji je liječenjem prouzročio sljepoću bolesnika ili njegovu smrt (16).

Hipokrat (460-370.g. pr. Krista) prvi izvješćuje o amputaciji udova kao vidu liječenja oboljelih od gangrene (17). Ambrosie Pare (1510-1590) francuski kirurg, definirao je amputaciju kao rekonstruktivnu metodu, dao prijedlog da se amputira kroz zdravo tkivo i prvi opisao fantomsku bol (18), a u odabiru visine amputacije u obzir uzeo upotrebu buduće proteze (19).

D.J. Larrey (1766-1842) Napoleonov kirurg, u Borodinskoj bitci izvršio je 200 amputacija u 24 sata (jednu amputaciju svakih 7 minuta). On je prvi amputacijskim zahvatima primijenio anesteziju snijegom i ledom (20). Američki građanski rat potaknuo je interes medicine za amputacije, radi masovne učestalosti velikih amputacija, ali i radi visokog mortaliteta od 80% (21). Tijekom I. svjetskog rata izvršeno je nekoliko stotina tisuća amputacija, a u II. svjetskom ratu je za 5% povećan broj amputacija što je uvjetovano snažnijim i razornijim oružjem. Nastojanje da se sačuva koljeni zglobovi rezultiralo je boljom rehabilitacijom ranjenika (22).

Domovinski rat u Hrvatskoj pridonio je svojim iskustvima u tretmanu amputacije. To se odnosi na primijenjenu ratnu strategiju kirurških djelatnosti, metode amputacijskih zahvata, medicinsko zbrinjavanje, ranu rehabilitaciju, kao i ukupnost integracije amputiranih osoba u društvo (23).

U primitivnim društvima, u svakodnevnoj borbi za opstanak, mogli su se održati samo fizički najjači. Osobe s invaliditetom, a među njima i osobe s amputacijom donjih udova, bile su u primitivnim plemenima žrtvovane za dobrobit ostalih.

I u Srednjem vijeku ostalo je takvo shvaćanje o onesposobljenosti, opterećeno i uvjerenjem da je invaliditet posljedica zlih uroka, grijeh (24).

Potreba osoba s amputiranim udom da izgubljeni ekstremitet nadoknade postoji od najstarijih vremena. Najstariji zapis o tome potječe od Herodota (5. st. pr. Kr.), a govori kako je Heristratus zamijenio amputiranu nogu drvenom (25).

Ambrosie Pare (1510-1590) utemeljitelj francuske kirurgije, radio je pored ostalog i na izradi proteza. Njegova proteza bila je teška 7 kilograma i nosila se s velikom mukom, sastojala se iz dva dijela, a oblik joj je bio sličan nozi (25, 26).

Godine 1958., D. Bly je izradio protezu sa skočnim zglobovima koji se mogao pokretati u svim pravcima.

Najveći napredak u razvoju ortopedskih pomagala zbio se u protetici nakon I svjetskog rata zbog potrebe protetičkog zbrinjavanja velikog broja amputiranih osoba, te nakon II svjetskog rata kada se u ortopedsko-protetičkim tehnikama uvedeni novi materijali i nove tehnologije izrada proteza (26, 27). Razvoj medicine i medicinske tehnologije pridonosi i razvoju koncepcije proizvodnje proteze, omogućuje bržu i kvalitetniju izradu, pojednostavljuje njihovu primjenu i prilagodbu te skraćuje vrijeme trajanja rehabilitacije.

Tijekom posljednja dva desetljeća usavršavaju se protetički materijali i dizajn, što omogućuje izradu sve složenijih i sve funkcionalnijih proteza, a rehabilitacijske su metode sve bolje.

Napretkom ortopedске tehnike i prilagodbom životnog okruženja osobama s invaliditetom, omogućuje se njihova reintegracija u društvo. Tijekom povijesti, kao i danas, rehabilitacijski je postupak jedna od glavnih odrednica za normalan život amputacijom invalidnog dijela populacije.

ETIOLOGIJA AMPUTACIJA

Amputacija je gubitak ili mutilacija dijela tijela, najčešće dijela ili cijelog uda, a posljedica je gubitak njegove funkcije (1). Zahvat

je obično izveden kirurškim postupkom. Njime se odstranjuje dio uda na određenoj razini kosti s pripadajućim elementima mekih česti. Egzartikulacijom se odstranjuje dio ili cijeli ud distalno od pojedinog zgloba (28).

Amputacija udova je uvijek dramatičan čin pri kojemu se čini da je medicinski postupak liječenja time doživio neuspjeh. Pravilno indicirana i na njemu izvršena amputacija prvi je korak ka uspješnoj rehabilitaciji. Sa stanovišta rehabilitacijske medicine amputacija nije kraj, već početak liječenja nasrtađale ili bolesne osobe (29, 30).

O incidenciji amputacija postoje različiti podaci, a najčešće se kreću između 0,24 i 0,34 % (31). Primjerice u Finskoj, koja ima otprilike broj stanovnika kao Hrvatska, incidencija iznosi 0,27 % (32).

Dio uda, koji ostaje nakon amputacije, naziva se bataljak (33). Iako okrnjen, taj dio tijela ima preostalu ili rezidualnu funkciju. Ona je uvijek manja od funkcije cijelog ekstremiteta, ali se primjenom proteze donji udovi mogu osposobiti za hod. Cilj amputacije je, a potom i rehabilitacije, optimalno oblikovan bataljak, dobro operativno i funkcionalno sposoban za primjenu proteze.

U liječenju se uvijek teži postizanju što duljeg, odnosno adekvatnog bataljka s optimalnom morfologijom, da je cilindričnog oblika na potkoljenici, koničnog na natkoljenici, uz pravilnu i jednoliku pokrivenost kosti bataljka mekim tkivom. Idealan bataljak ima očuvanu senzibilnost, dobru motoriku i urednu pokretljivost zglobova, neosjetljiv i morfološki primjereno postavljen operacijski ožiljak (34, 33, 35).

Uzroci amputacija različito su učestali s obzirom na dob. U dobi iznad 60 godina, u razvijenim zemljama, amputacije donjih udova su u 80-90% slučajeva prouzročena bolestima periferne arterijske cirkulacije (36, 32). U toj dobi, ozljede su uzrokom u 10%, a tumori u 5% slučajeva (26).

U dobi do 20 godina, ozljede su uzrokom amputacija u oko 90%, a tumori u 5-10% (26).

U populaciji između 20-60 godina, bolesti periferne arterijske cirkulacije uzrokuje oko 30% amputacija, ozljede oko 60%, a tumori 5-10% amputacije donjih udova, dok na prirodne anomalije uzrokom amputacije u oko 0,2% slučajeva (26).

Najčešće periferne bolesti krvnih žila, čije komplikacije dovode do amputacije donjih udova su: ateroskleroza, diabetes mellitus,

Burgerova bolest i arterijske tromboembolije (32).

Nabrojenim bolestima zajedničko je obilježje suženje lumena krvnih žila s posljedičnim smanjenjem protoka krvi i slabijom prokrvljenošću udova, gdje je osnovni proces posljedica arterogeneze. Stenotični proces kulminira obliteracijom na jednom mjestu ili duž cijelog arterijskog sustava (32). Mjesto i razvojni tijek procesa uvjetuje i kliničku sliku bolesti i razvoj komplikacija. Začepljenje lumena arterije obično je arterijska tromboza stenotičnog segmenta. Organizam može djelomično kompenzirati proces arterijske insuficijencije razvojem kolateralnog krvotoka do određene mjere (32).

Kada su ozljede uzrokom amputacijskog zahvata radi se uvijek o kompleksnijim ozljedama, pogotovo onim zadobivenim u ratu ili u prometnim nesrećama. Ozljede koje dovode do indikacija za amputaciju donjeg ekstremiteta su politraume, nepovratne ishemične promjene, traumatske amputacije, komplikacije ozljeda, jake opekotine i ozljede smrzavanja (29).

Uzroci amputacija su i primarni maligni tumor kostiju ili metastaze u kostima.

Do amputacije najčešće dolazi zbog primarnih koštanih tumora-osteoblastoma i osteosarkoma, ali i tumora druge primarne geneze kao što su hondrosarkom, melanom, fibrosarkom, tumor gigantskih stanica, rjeđe tumori koštane srži, a još rjeđe tumori krvnih žila ili tumorima slične tvorbe (37).

Metastazirajući tumori kostiju nisu česti uzroci amputacijskih zahvata donjih ekstremiteta, a najčešći uzroci metastaza jesu malignom dojke, pluća, štitnjače i bubrega (37).

Kongenitalne anomalije uzroci su malog broja amputacija donjih udova. Primjeri takve indikacije mogu biti djelomično ili potpuno nerazvijeni, deformirani ili nefunkcionalni ekstremiteti ili njihovi dijelovi (26).

RAZINE AMPUTACIJE

Odabir razine amputacije uglavnom se temelji na kliničkom iskustvu kirurga (38). Dvojba o odabiru između potkoljene ili natkoljene amputacije je od najčešćih i najdelikatnijih. Ako je moguće, prednost se daje potkoljenoj amputaciji jer se očuvanjem koljenog zgloba postiže manje oštećenje propriocepcije i mišićne snage bataljka - omogućava bolju protetičku opskrbu (38). Odnos natkoljene prema potkoljenoj am-

putaciji u liječenoj populaciji u nas je 2:1 dok nam literatura ili medicinski razvijenije sredine, pokazuje odnos 1,5:1, 1:1 ili 1:1,5 što je daleko povoljniji za ishod liječenja (39).

Prednost natkoljene amputacije, provodi se u bolesnika s uznapređovalom cirkulacijskom insuficijencijom, gdje je sumnja u odabir potkoljenične amputacije veća, a cijeljenje bataljka je sigurnije i brže (29).

Bolesnik će nakon natkoljene amputacije imati umjetni koljeni zglobov zbog kojeg će trošiti oko 80% više energije. Zbog kasnije opskrbe protezom važna je duljina natkoljenog bataljka. Optimalna natkoljena amputacija učini se oko 6 cm iznad koljena.

Kod potkoljene amputacije bolesnici su u visokom postotku uspješno opskrbljeni protezom. Oni troše manje snage - oko 40%, jer postoji dobra kontrola proteze (29). Optimalna potkoljena amputacija, s gledišta opskrbe protezom, učini se 15-ak cm ispod koljena (29).

KOMPLIKACIJE AMPUTACIJA DONJIH EKSTREMITETA

Ukupna smrtnost nakon velikih amputacija iznosi oko 35% (40). Smrtnost je 3-4 puta veća nakon natkoljenih, nego li potkoljenih amputacija (40).

Incidencija usporenog cijeljenja nakon velikih amputacija kreće se od 3%-29% (41, 40). To je teška komplikacija koje često rezultira ponovnom amputacijom na višoj razini. Postotak potkoljenih amputacija, koje su zbog usporenog cijeljenja morale biti konvertirane u natkoljenu amputaciju, iznosi i do 29% (40).

Učestalost infekcije bataljka iznosi od nekoliko pa do 28% (40). Ona je jedan od uzroka slabijeg cijeljenja rane i nerijetko indikacija za proksimalnu konverziju amputacije.

U poslije operacijskom razdoblju bol je u većine liječenih kombinirana. Lokalna bol operiranog mjesta udružuje se s fantomskim senzacijama i fantomskom boli. Incidencija fantomske boli nakon velikih amputacija iznosi 85% (42, 40).

Nakon operacijskog zahvata često dolazi do određenog pogoršanja bubrežne funkcije različitog stupnja. Incidencija ARI je od 1-3%, nakon velikih amputacija (40).

Mogućnost pojave fleksijske kontrakture koljena ili kuka nakon amputacije iznosi od 1-3%, a povećava se sa životnom dobi bolesnika, težim općim stanjem, slabijom kooperabilnošću bolesnika i slabijom moti-

vacijom (42, 40).

Kontrakture veće od 20 stupnjeva onemogućuju uspješnu opskrbu protezom. Da bi se izbjegle ove komplikacije potrebno je započeti s odgovarajućom fizikalnom terapijom prije kirurškog zahvata, ali i čim ranije nakon operacije (29).

Plućna embolija javlja se češće u bolesnika nakon amputacija donjih ekstremiteta nego li u drugih bolesnika nakon velikih operacija. Tromboprolifaksa je određeni dio liječenja u prevenciji ovih komplikacija (40). Godinu dana nakon amputacije preživi oko 62-69% bolesnika, dvije godine 49-55%, tri godine 37%, pet godina 27% i deset godina 15% amputiranih (32).

Bolesnik s već amputiranim ekstremitetom imat će bar neki vid amputacijskog zahvata na kontralateralnom ekstremitetu - 5-13% bolesnika tijekom prve godine nakon zahvata, a 15-66% bolesnika pet godina nakon zahvata (40). Od 18-28% gerijatrijskih bolesnika izgubilo je i suprotni ekstremitet unutar dvije godine od prve amputacije, neovisno o tome jesu li amputirani bili dijabetičari ili ne (40).

Dijabetičari prevladavaju (66%) među bolesnicima koji gube suprotni ekstremitet, pet godina nakon amputacije (40) iako mnogi umiru i ranije i to najčešće od kardiovaskularnih bolesti (43).

Ponovni zahvat na bataljku potreban je iz nekoliko razloga: najčešće zbog korekcije i modeliranje bataljka za primjenu proteze, odstranjenje nepotrebnog tkiva koji remeti funkcionalnu morfoloiju i zahvat kojim se korigira posljedica oštećenja bataljka protezom.

PROTETIČKA REHABILITACIJA

Rehabilitacija je za osobe s amputacijom ekstremiteta nužan medicinski i vrlo značajan postupak i kompleksan proces osposobljavanja osobe s invaliditetom nakon ozljede ili bolesti, u svrhu postizanja najviše moguće fizičke, psihičke, socijalne i profesionalne korisnosti, ovisno o razini njezinih mogućnosti (44).

Cilj rehabilitacije je povratak onesposobljene osobe u aktivan i produktivan život, u obitelji i zajednicu. Sastavnice su rehabilitacije: medicinska, socijalna, psihološka i profesionalna (42,44).

U rehabilitaciji osobe s amputacijom ekstremiteta postoje specifični problemi povezani sa životnom dobi i postojećim bolesti-

ma koje određuju i nerijetko ograničavaju krajnji cilj rehabilitacije.

Usklađen i dobro koordiniran rad svih članova tima - kirurg, fizijatar, fizioterapeut, medicinska sestra, radni terapeut, djelatnik ortopedске tehnike, socijalni radnik, psiholog, psihijatar te ostalih uključenih prema potrebi preduvjeti su uspješne rehabilitacije (30, 44).

Prema vremenskom slijedu u odnosu na amputacijski postupak razlikujemo nekoliko faza u rehabilitacijskom tretmanu i djelovanju (26, 30, 44).

Prijeoperacijska faza je razdoblje koje prethodi planiranom kirurškom zahvatu- amputaciji. Odvija se, uglavnom, na kirurškom odjelu. Bolesnici su zbog dugotrajne nepokretnosti često slabog općeg stanja i smanjene motivacije za suradnjom. Rehabilitacija se provodi u prvim kontaktima s fizijatrom koji pravi plan rehabilitacije, a provodi je fizioterapeut pod njegovim nadzorom. Rehabilitacija započinje upoznavanjem bolesnika i pružanjem psihološke potpore. Provodi se i dozirana kineziterapija i, ako je moguće, svladavanje vježbe hodanja pomoću štaka. Od interesa je i predočenje plana bolesniku, čime možemo povećati njegovu motivaciju (29, 30).

Poslijeoperacijska faza rehabilitacije obuhvaća razdoblje od amputacije do zacjeljenja poslijeoperacijske rane, znači prvih 10-14 dana. Ciljevi rehabilitacije u poslijeoperacijskoj fazi su: poslijeoperacijska njega i nadzor nad cijeljenjem rane, uočavanje i liječenje mogućih komplikacija poslije kirurškog zahvata, postupci u tretmanu boli, sprječavanje nastanka kontraktura, elastično kompresivna bandaža bataljka, liječenje fantomske boli i edukacija o higijeni i njezi bataljka te uočavanje komplikacija na bataljku (29, 30).

Prijeprotetička faza je razdoblje od sanacije operacijske rane na bataljku do primjene proteze (34).

Ta se faza sastoji od sljedećih postupaka: priprema bataljka za protetičku opskrbu, medicinskim vježbama, svladavanje samostalnog hodanja uz pomagala i planiranje protetičke opskrbe.

U bolesnika s cirkulacijskom insuficijencijom, proteza se počinje primjenjivati 5-6 tjedana nakon amputacije, a u traumatskih amputacija moguća je primjena proteze nakon 3-4 tjedna (29, 30).

To prvenstveno ovisi o lokalnom stanju bataljka, tj. o cijeljenju rane, ali i o općem stanju bolesnika, odnosno povrijeđenog.

Protetička faza rehabilitacije razdoblje je u kojem se primjenjuje proteza uz pohađanje "škole hoda" (45). Nakon spoznaje o željama i potrebama bolesnika te procjene njegovih mogućnosti, odabire se vrsta proteze i njezini dijelovi.

Kontraindikacije protetičke opskrbe su: uznapredovala bolest koja slabi fizičku sposobnost bolesnika, ugrožen kardiovaskularni sustav, teže neurološke bolesti sa slabim nadzorom motorike, neprimjerena psihološka i intelektualna razina, nemogućnost aktivnog sudjelovanja u rehabilitacijskom procesu, nedovoljna motivacija (26, 29, 30).

Cijeli rehabilitacijski postupak tj. "škola hoda", individualno je prilagođen svakom bolesniku (45).

Rehabilitacijom se nastoji postići:

- samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života
- mogućnost povratka na posao, što znači materijalnu i socijalnu sigurnost
- uključivanje u obitelj i zajednicu
- povratak hobijima i rekreaciji

Primarna protetička faza rehabilitacije bolesnika s potkoljenom amputacijom traje obično oko 6 tjedana, a onih s natkoljenom amputacijom oko 8 tjedana. Obostrane amputacije iziskuje produljen tijek rehabilitacije, a za obostranu natkoljenu amputaciju on može trajati i do 6 mjeseci (29, 30).

Rezultat rehabilitacije može biti (30) :

- hodanje s protezom /izvrstan rezultat/
- hodanje s protezom uz upotrebu štaka ili hodalice /dobar rezultat/
- kretanje uz pomoć invalidskih kolica / najniži stupanj rehabilitacije/

PROTEZE

Proteze su ortopedska pomagala koja funkcionalno i estetski nadomještaju izgubljeni ekstremitet ili jedan njegov dio. Iz tog razloga one trebaju biti funkcionalne, udobne, sigurne, lagane i estetski prihvatljive (27, 34). Problematika konstrukcije, primjena i evaluacija proteza primjer je bliske suradnje medicine i tehnike. Ortopedska tehnika je struka koja pomagala proizvodi, izrađuje i servisira, a primjenjuje ih prema indikacijama i pod nadzorom liječnika specijalista ortopeda ili interdisciplinarnog kliničkog tima u koji su uključeni ortoped, fizijatar, ortopedski tehničar, fizioterapeut i dr. Uporaba

novih materijala i nove tehnologije te primjena znanstvenih biomehaničkih spoznaja u konstrukciji pomagala, omogućili su izradu složenijih i funkcionalnijih proteza. U proizvodnji proteza koriste se plastični materijali, metali i posebne vrste drva niske specifične težine. Noviji materijali kao što su titan i materijali ugljičnih vlakana, omogućuju izradu standardnih, vrlo čvrstih i mnogo lakših pomagala. Nisko temperaturni plastični materijali u protetici se koriste u izradi i primjeni temporernih proteza (46, 47).

Danas se u protetici primjenjuje modulski sustav izrade pomagala. Moduli ili poluproizvodi serijski su izrađeni dijelovi proteza koji se mogu kombinirati i spajati vezivnim elementima- adapterima. Primjena novih materijala i modulski sustav u izradi proteza omogućili su smanjenje njihove težine (46, 47). Tako je danas težina proteze za potkoljenicu 800-1200 grama, proteza nakon egzartikulacije koljena 1600-2200 grama, na natkoljenicu od 1800-2500 grama.

U novije doba u protetici se sve više koriste računala i kompjuterski programi za konstrukciju i proizvodnju protetičkih pomagala (26, 27).

OSOBITOSTI REHABILITACIJE BOLESNIKA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

U osoba starije životne dobi (iznad 65, odnosno 70 godina) nerijetko su prisutne višestruke bolesti (koronarna bolest, periferna vaskularna insuficijencija, dijabetes mellitus, degenerativne bolesti lokomotornog sustava sa smanjenim funkcionalnim kapacitetom i dr.).

U starijih bolesnika dobrim se rezultatom rehabilitacije može smatrati razmjerno sigurno hodanje s protezom, na kraćoj stazi. Obično se primjenjuju lagane, jednostavne proteze sa sigurnom retencijom, jednostavnim zglobov koljena tzv. gerijatrijske proteze, te one s eventualno dodatnom suspenzijom. Rehabilitacija starijih osoba može završiti protetičkom opskrbom, opskrbom "estetskom" protezom i primjenom invalidskih kolica (26, 29, 30).

Rehabilitacija osoba s amputiranim ekstremitetom, koji imaju kardijalne tegobe, posebno je zahtjevnija zbog povećanog opterećenja kardiovaskularnog sustava i potrošnje energije i kisika pri hodu s protezom. Opterećenje srca u bolesnika s potkoljenom amputacijom povećano je za 40%, u onih s natkoljenom za

oko 80%, a kod obostrane amputacije za čak 200% (29).

Stoga se provodi kardiološka procjena mogućnosti tjelesnog opterećenja protetičkom opskrbom, a rehabilitacija se prilagođava "programu za kardiopate".

OSOBITOSTI REHABILITACIJE BOLESNIKA MLAĐE ŽIVOTNE DOBI

Ranjenici su većinom mlađi muškarci. Amputacije donjih ekstremiteta zbog ratnih stradanja vrlo su česte, a ponekad se izvode nakon neuspješnog pokušaja očuvanja ekstremiteta ili ako se cjelokupnim liječenjem ne može postići dovoljno funkcionalan ekstremitet.

Proteze u mlađih osoba trebaju svojim tehničkim svojstvima omogućiti njihovu punu osposobljenost, uključujući radnu i rekreacijsku, te eventualno i sportsku aktivnost (46). Razumljivo je da i ovdje treba primijeniti, ovisno o okolnostima, proteze s najnaprednijim tehnološkim rješenjima (34).

Usporedno s medicinskom rehabilitacijom potrebna je socijalna i psihološka rehabilitacija. To je posebno važno za skupine bolesnika mlađe životne dobi, gdje je napor rehabilitacijskog tima od ranog početka tretmana usmjeren postizanju dobrih rezultata.

ZAKLJUČAK

Problematika osoba s amputacijom donjih ekstremiteta obuhvaća čimbenike koji su važni za medicinsku rehabilitaciju i kvalitetu života koja u velikoj mjeri ovisi o protetičkoj opskrbi i doseg u mobilnosti osobe s amputacijom. Amputacija je gubitak dijela tijela, najčešće ekstremiteta (1).

Budući da se na globalnoj razini povećava broj starije populacije, a time i broj oboljelih od kroničnih bolesti, za pretpostaviti je da će i broj amputiranih osoba biti sve veći s obzirom na to da su amputacije većinom uzrokovane komplikacijama kroničnih oboljenja poput dijabetes mellitusa i ateroskleroze (36, 32). Najčešći uzroci amputacije su periferna vaskularna bolest, ozljede, tumori i kongenitalne anomalije (26).

Odabir razine amputacije temelji se na kliničkom iskustvu kirurga kao i na objektivnim pretragama i fizikalnom pregledu (38).

Komplikacije amputacije donjih ekstremiteta su: smrtnost, infekcije bataljka, bol, KRI, fleksijska kontraktura, tromboembolije, gubitak drugog ekstremiteta, revizija bataljka (40). Amputacija je nužan način liječenja, gdje ne postoji mogućnost rekonstrukcije na ekstremitetu. Ona nije kraj liječenja, već početak rehabilitacije čiji je cilj smanjenje onesposobljenosti na najmanju moguću mjeru i poboljšanje kvalitete života. Najbolje rezultate rehabilitacije postižu osobe s nižom razinom amputacije kao i osobe mlađe od 70 godina (44).

Za osobe s amputacijom veoma je značajna protetička opskrba koja bi im omogućila kretanje, a time i neovisnost, reintegraciju u

društvo, socijalnu, obiteljsku i radnu sredinu. Za što bolju rehabilitaciju amputiranih bolesnika potreban je dobar timski rad, uz visoku razinu stručnosti i dobre suradnje između kirurške i rehabilitacijske struke.

Troškovi zbrinjavanja ovih bolesnika, uključujući troškove liječenja, rehabilitacije i protetičke opskrbe, postaju značajno opterećenje za pojedinca, obitelj i društvenu zajednicu, pogotovo ako se u konačnici proteza ne koristi, te postoji ograničenje za bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života i nezadovoljstvo kvalitetom života nakon amputacije.

Briga za osobe amputiranih ekstremiteta je vrlo zahtjevna na psihičkoj i fizičkoj razini.

Amputirane osobe su osobe s invaliditetom i o tome treba razmišljati kada se ophodimo s takvim pacijentima. Povratak u "normalan život" je također dugotrajan proces, a ovisi o samoj osobi kako će brzo prilagoditi svakodnevne aktivnosti novonastalom stanju (48). U prilagodbi veliku ulogu ima i stupanj socijalne, psihičke i fizičke potpore s kojom raspolaže bolesnik. Njegov vlastiti pogled na gubitak ekstremiteta obično određuje i pogled društva na njegovo stanje pa i samopercepcija u nekoj mjeri utječe na to kako će se društvo odnositi prema osobi s invalidnosti.

LITERATURA

1. World Health Organization. Manual of the international statistical classification of diseases, injuries, and causes of death: based on the recommendations of the seventh revision Conference, 1955, and adopted by the ninth World Health Assembly under the WHO Nomenclature Regulations. Geneva: WHO; 1952.
2. Cummins RA. Self-rated quality of life scales for people with an intellectual disability: a review, *Journal of Applied Research in Intellectual Disability*, 1997,10 : 3, 199-216
3. Cummins RA. Objective and subjective quality of life: an interactive model. *Soc Indic Res* 2000; 52:55-72.
4. Blore J. Subjective Wellbeing: An Assessment of Competing Theories. Melbourne: School of Psychology, Deakin University; 2008.
5. Lučev I, Tadinac M. Kvaliteta života u Hrvatskoj - povezanost subjektivnih i objektivnih indikatora te temperamenta i demografskih varijabli s osvrtnom na manjinski status. *Migracijske i etničke teme*, 2008;1 (2), 67-89.
6. Brajković L. Pokazatelji zadovoljstva životom u trećoj životnoj dobi. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.2010.
7. Testa MA, Simonson DC. Assesment of quality-of-life outcomes. *N Engl J Med* 1996; 334:835-40.
8. Arpinelli F, Bamfi F. The FDA guidance for industry on PROs: the point of view of a pharmaceutical company. *Health Qual Life Outcomes* 2006;4-85.
9. Cummins RA. On the trail of the gold standard for life satisfaction . *Social Indicators Research* ,1995.35,179-200.
10. Cummins RA. Normative life satisfaction: Measurment Issues and a Homeostatic Model, *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 2003; 64(2): 225-256
11. Horgan O, MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil.* 2004;26(14-15):837-50.
12. Murry CD, Fox J. Body image and prosthesis in the lower limb amputee, *Diabil. Rehabil.* 2002, 20; 24 (17) : 925-31
13. Poljak-Guberina R, Živković O, Muljačić A, Guberina M, Živković T. The amputees and Quality of life. *Coll Antropoll.* 2005;29(2):603-9
14. Burger H, Marinček Č, Berger T. Socialna reintegracija oseb po amputaciji uda. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 1995. Letno poročilo raziskovalnega projekta št.551-35-311/94.;2-31
15. Friedmann LW. Amputation in pre-Columbian America. *Arch Phys Med Rehab* 1973; 54:323
16. Aldea P, Schaw WW. The evolution of the surgical menagement of sever lower extremity trauma. *Clin Past Surg* 1986;13-549
17. Adams F. The Genuine Works of Hipocrates. Translated from Greeck with preliminary discourse and annotations .New York:Williams,Wood;1891.
18. Zimmerman LM, Veith I. Greath Ideas in the History of Surger. New York: Dover; 1967
19. Haeger K. The Illustrated of Surgery. New York: Bell Publishing; 1988.
20. Dibble JH. DJ Larrey, a surgeon of the revolution, consulate and empire. *Med Hist* 1959;3-100
21. The Medical Department of the United States Army in the World War. General Surgery, Ortopedic Surgery, Neurosurgery. Washington: Government Printing Office;1927.
22. Simeone FA. Studies of trauma and ahock in man .William S. Stone s rolle int he military effort. *J Trauma* 1984;24-181
23. Jelić M. Procjena uspješnosti rehabilitacije ratnih ranjenika s amputacijom udova [Doktorska disertacija]. Zagreb: Medicinski fakultet; 2000.
24. Mandić V. Amputacijski bataljci. U: Ruszowski I. i sur. *Ortopedija*, Zagreb: JUMENA; 1979: 273-80
25. Dederich R. Amputation der unteren Extremitat. Thime. Stuttgart:1970.
26. Baumgartner R, Botta P. Amputation und Protehesenversorgung der unteren Extremitat.2. Auflage. Stuttgart:Enke Verlag;1995.
27. Jelić M. Protetika. *Fizioterapija*1998(1); 22-4.
28. Pečina M. Amputacije i egzartikulacije. U: Ivo Ruszowski i sur. *Ortopedija*. Zagreb:JUMENA;1979:79-80

29. Engstrom B, Van de Ven C. *Physiotherapy for Amputees*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone ;1993
30. Kovač I. Rehabilitacija osoba s amputacijom udova. *Fizioterapija* 1998;1:14-7
31. Grise MC, Gagon-Gauthier C, Martineau GG. Prosthetic profile of people with lower extremity amputation. Conception and design of a follow-up questionnaire, *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74(8): 862 -70
32. Pohjolainen T, Alaranta H. Ten-year survival of Finnish lower limb amputees. *Prosthet Orthot Int* 1998;22:10-6.
33. Mandić V. Amputacijski bataljci. U: Ruszowski I. i sur. *Ortopedija*. Zagreb: JUMENA; 1979: 273-80
34. Jelić M. Ortopedska pomagala. U: M. Pećina i sur. *Ortopedija*. Zagreb: Naknada Ljevak ; 2000: 124-34
35. Šoša T. Amputacije, U :Bradić I. i suradnici. *Kirurgija*. Zagreb: Medicinski Naklada; 1995: 735- 44
36. Day HJB . Amputee rehabilitation –finding the niche. *Prosthet Orthot Int* 1998; 22:92-101
37. Frlan-Vrgoč Lj. Obilježja osoba s amputacijom donjih udova u Primorsko-goranskoj županiji važnih za medicinsku rehabilitaciju. MR. U Hrv. (Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2002).
38. Malone JM, Moore WS, Goldstone J, Malone SJ. Therapeutic and economic impact of a modern amputation program. *Ann Surg* 1979;189:789
39. Burger H, Marinček Č, Berger T. Socialna reintegracija oseb po amputaciji uda. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 1995. Letno poročilo raziskovalnega projekta št.551-35-311/94.;2-31
40. Moore WS, Malone JM. Complications of Lower Extremity Amputation .In. Moore WS, Malone JM, Lower Extremity Amputation. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1989. 208-14
41. Malone JM, Moore WS, Goldstone J, Malone SJ. Therapeutic and economic impact of a modern amputation program. *Ann Surg* 1979;189:789
42. Kovač I. Rehabilitacija osoba s amputacijom udova. *Fizioterapija* 1998;1:14-7
43. Gottschalk WS, Fischer DF. Complications of Lower Extremity Amputation. In: Robert B. Rutherford. *Vascular Surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders Co.; 1995: 1987-00.
44. Jelić M, Kovač I. Rehabilitacija osoba s amputacijom udova. U: Bobinac Georgijevski A., Domljan Z., Martinović-Vlahović R., Ivanišević G., ur. *Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj*. Zagreb: Hrvatsko društvo za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju; 2000, str. 123-41.
45. Gluhak D. Škola hoda. *Fizioterapija* 1998;(1):30-32
46. Domljan Z. Pomagala .U: Zlatko Domljan i sur. *Fizikalna medicina i rehabilitacija*. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta ;1993:99-4
47. Schmidl H. Aktuelno stanje i trendovi razvoja u protetičkoj tehnici gornjeg i donjeg uda. *Ortopedska pomagala* 1990(4):40-4
48. Burger H, Marinček Č. Return to work after lower limb amputation. *Disabil.Rehabil.*2007;29(17):1323-9

PRIKAZ SLUČAJA: CORNELIA DE LANGE SINDROM

CASE REPORT: CORNELIA DE LANGE SYNDROME

Miroslav Katinić¹, Petar Lendl^{1*}

¹ Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Rijeci, Katedra za fizioterapiju, Rijeka, Hrvatska

*Autor za korespondenciju:

Petar Lendl, petar.lendl@gmail.com, Kraljev Vrh 13, 10346 Preseka

SAŽETAK

Cornelia de Lange sindrom je rijedak i klinički varijabilan poremećaj koji pogađa više organskih sustava. Karakterizira ga intelektualna nesposobnost (blaga do teška), karakteristične crte lica, prenatalno i postnatalno zaostajanje u rastu i hirzutizam. Procjenjuje se da prevalencija ovog genetskog sindroma u općoj populaciji iznosi između 1:62500 i 1:45000 s jednakom učestalošću u oba spola (1), a dobio je ime po nizozemskoj pedijatrici Cornelii Catharini de Lange koja ga je opisala. Ovaj rad prikazuje klasičan slučaj Cornelia de Lange sindroma jednogodišnjeg dječaka s najčešćim karakteristikama kao što su srčane greške, hipoplazija kostiju, oligodaktilija, sinofris, kriptorhizam i hirzutizam. U liječenju i rehabilitaciji treba sudjelovati interdisciplinarni tim koji će zajedničkim radom umanjiti invaliditet djeteta te iskoristiti sve postojeće funkcije s ciljem ostvarenja najvećeg potencijala u društvu. Važno je istaknuti fizioterapiju kao zdravstvenu profesiju koja ima svrhu prevencije, pravovremenog upućivanja na medicinsku obradu te rehabilitaciju što je od velikog značaja u liječenju djece s Cornelia de Lange sindromom.

Ključne riječi: Cornelia de Lange sindrom, hirzutizam, oligodaktilija, hipoplazija kostiju

ABSTRACT

The Cornelia de Lange syndrome is a rare and clinically variable disorder which affects multiple organs. It is characterized by intellectual disability (mild to severe), characteristic facial features, prenatal and postnatal growth retardation, and hirsutism. The prevalence of this genetic syndrome, named after Dutch pediatrician Cornelia Catharina de Lange who first described it, is estimated

to be between 1:62500 and 1:45000 in the general population, with equal frequency in both sexes (1). This paper presents a classic case of Cornelia de Lange syndrome in a one-year-old boy with the most common characteristics such as heart defects, bone hypoplasia, oligodactyly, sinophris, cryptorchidism, and hirsutism. An interdisciplinary team working together to reduce the child's disability and use all existing functions in order to realize the greatest potential in society should participate in the treatment and habilitation. It is important to emphasize physiotherapy as a health profession having the purpose of prevention, timely referral to medical treatment and habilitation, which is of great importance in the treatment of children with Cornelia de Lange syndrome.

Key words: Cornelia de Lange syndrome, hirsutism, oligodactyly, bone hypoplasia

UVOD

Rijetke bolesti javljaju se na manje od 5 po jedinaca na 10 000 stanovnika. (2) Karakterizirane su velikom raznovrsnošću simptoma, koji mogu varirati i unutar same bolesti. Prvi simptomi rijetkih bolesti pogađaju oboljele u različitoj životnoj dobi. Kod mnogih se javljaju od rođenja i u djetinjstvu, no postoje i one specifične za odraslu dob. Sličnost sa simptomima nekih čestih i poznatih bolesti mogu prikriti činjenicu da se ipak radi o rijetkoj bolesti. 80% rijetkih bolesti imaju genetsko podrijetlo, kao i Cornelia de Lange sindrom (2). Mogu se naslijediti, razviti iz novih genskih mutacija, ili kromosomskih abnormalnosti. Dio bolesnika nema utvrđenu mutaciju. Prevalencija ovog genetskog sindroma u općoj populaciji iznosi između 1:62500 i 1:45000 s jednakom učestalošću u oba spola. (1) S obzirom na klinički spektar, postoje bolesnici s blagim fenotipskim karakteristikama i blagim

poteškoćama u psihomotornom razvoju te bolesnici sa značajnim razvojnim anomalijama i teškim psihomotornim zaostajanjem. Mutacije NIPBL gena odgovorne su za najveći dio slučajeva Cornelia de Lange sindroma (50-55%), ali moguće su i mutacije RAD21 i SMC3 gena. (3) Većinom su de novo nastanka te se bolest nasljeđuje autosomno dominantno, vezano za X kromosom. (4)

PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent A.M. rođen je 14. 2. 2018. u Hrvatskoj, u 34. tjednu gestacije. Postporođajna težina iznosila je 1850 grama, a dužina 41 centimetar. APGAR test koji ocjenjuje vitalne funkcije novorođenčeta u prvoj i petoj minuti, iznosio je u prvoj minuti 6/10, a u petoj 8/10. Obradom i nalazima genetske dijagnostike utvrđena je genetska razvojna anomalija, tj. Cornelia de Lange sindrom. Tijekom liječničkog pregleda i ostalih dijagnostičkih postupaka, utvrđena su sljedeća stanja: rascjep mekog i tvrdog nepca, perimembranozni ventrikularni defekt septuma (VSD), otvoren foramen ovale, redukcijaska razvojna anomalija obje ruke (hipoplazija/aplazija kosti podlaktice), oligodaktilija, kontraktura oba lakta, glandularna hipospadija, kriptorhizam (zaostajanje testisa u trbušnoj šupljini; nespušteni testis), hiponatrijemija, hipomagnezemija. Na ultrazvuku mozga utvrđeno je stanje nakon intrakranijalnog krvarenja II. stupnja. Muško nedonošče s fenotipskim karakteristikama Cornelia de Lange sindroma premješteno je iz OB Slavonski Brod u KBC Zagreb radi daljnje obrade i liječenja. Rođen iz prve trudnoće, začete IVF metodom (in vitro fertilizacija), nakon devet godina primarnog steriliteta (kod oca nađen patološki nalaz spermiograma). Majka je imala gestacijski diabetes mellitus koji je uspješno reguliran djetetom. Trudnoća je redovito

kontrolirana te se svaka tri tjedna provodila ultrazvučna kontrola, urednih nalaza. No, na jednom od redovnih kontrolnih pregleda uočen je IUGR (eng. intrauterine growth restriction- zastoj fetalnog razvoja) kod fetusa. Majka je hospitalizirana u OB Slavonski Brod te je isti dan spontano dobila trudove. Sljedeći dan porod je dovršen carskim rezom zbog nenapredovanja fiziološkog poroda. Nakon poroda pacijent je premješten na odjel neonatologije gdje je bio smješten u inkubator zbog slabijih vitalnih funkcija. U dobi od 13 dana spontano je disao uz potporu kisikom, urednih vitalnih funkcija, eupnoičan i eukardan. Pacijent je bio izrazito dismorfičnih fenotipskih karakteristika, tople kože bez osipa te izraženog hirzutizma (pojačana dlakavost) u području leđa i natkoljenica. Velika fontanela bila je površine 1x1 centimetar, a mala fontanela bila je otvorena. Obrve su spojene u obliku luka (sinofris), prisutni su manji očni rasporci te duge i ravne trepavice. Nos je kratak, šireg korijena i antevertiranih nosnica. Uške su slabije razvijene te rotirane unazad. Također, pacijent je imao prirodni rascjep tvrdog i mekog nepca do premaksile. Prsni koš je bio simetričan, a pluća i srce su bili urednih karakteristika. Cornelia de Lange sindrom karakteriziran je hipoplastičnim podlakticama (aplazija/hipoplazija kosti podlaktice) što je vidljivo i kod ovog pacijenta (Slika 1.). U laktu su bile prisutne kontrakture (lijevo moguća ekstenzija do 60°, desno do 45°). Tijekom liječničkog pregleda, ustanovljena je oligodaktilija ruku (lijevo prisutan jedan prst šake, a desno palac i jedan prst), dok su donji ekstremiteti uredno formirani.



Slika 1. Fenotipske karakteristike djeteta s Cornelia de Lange sindromom

S obzirom na neurološki status, pacijent je bio pretežitomiran, na stimulaciju je otvarao oči, a motorika sva četiri ekstremiteta je bila spontana. Prilikom boravka u KBC Zagreb provedena je razvojna fizikalna

terapija. Iz KBC Zagreb otpušten je kući u dobi od pet tjedana, kardiorespiratorno stabilan, oči je otvarao spontano te je bio uredne spontane motorike ruku i nogu. U dobi od tri mjeseca, u dogovoru s ortopedom, neuropedijatrom i fizijatrom krenula se provoditi fizikalna terapija. Provodile su se vježbe istezanja za vratnu muskulaturu kako bi se spriječio razvoj tortikolisa i prevenirala nagnutost glave u stranu. Koristio se i „kinesiotaping“ za šake s ciljem postavljanja preostalih prstiju i šake u fiziološki položaj, široko povijanje kako bi se spriječio deformitet kuka te vježbe za prirodni deformitet kuka. Također, provodene su i vježbe za poboljšanje ekstenzije lakta zbog fleksijske kontrakture.

Nakon pet mjeseci, pacijent je bio na pregledu kod fizijatra. Na pregledu su potvrđene višestruke malformacije mišićno-kostanog sustava. Fizijatar u svom pregledu ističe hipoplastične podlaktice (aplazija ulne), kontrakture oba lakta (izraženi u desnom laktu), kožni privjesak na lijevoj podlaktici (ostatak nerazvijene šake), oligodaktiliju (desno palac i jedan prst, a lijevo jedan prst) te da su donji ekstremiteti uredno formirani osim palčeva koji su

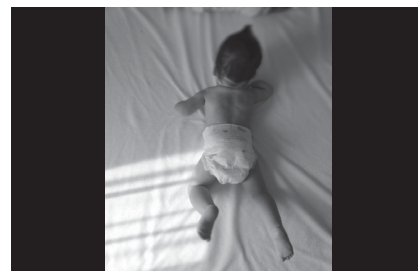
Tablica 1. Kriteriji za određivanje dijagnoze CdLS

Ocjena 11 (klasičan CdLS)	- prisutna najmanje tri glavna obilježja
Ocjena 9-10 (neklasični CdLS)	- prisutne barem dvije glavne značajke
Ocjena ≥ 4	- prisutna barem jedna značajka → dovoljan kriterij za genetsko ispitivanje
Ocjena < 4	- obilježja nisu izražena

šire postavljeni te prisustva sindaktilije 2. i 3. prsta na stopalu. Tijekom funkcionalnog pregleda, uočena su opistotonička izvijanja trupa, gdje je tonus varijabilan (mišićni tonus je povišen u području kralježnice, dok je u području meke trbušne stijenke snižen), dok su primitivni refleksi pozitivni (Slika 2.). Prisutan je spontani obrazac fleksije te normalni pokreti fleksije i ekstenzije u gornjim i donjim ekstremitetima smanjenog obima. U supiniranom ležećem položaju vidljivo je asimetrično držanje s glavicom nagnutom na desnu stranu. U proniranom ležećem položaju može na kratko podići glavu. Prisutno je teško zaostajanje u neuro-motornom razvoju (zaostaje za korigiranim dobi).

Majku je za provođenje terapije kod kuće

educirao fizioterapeut kratkom edukacijom (baby handling). Majka je naučila kako presvlačiti dijete, okretati ga s boka na bok, kako ga stavljati u sjedeći položaj te dizati i nositi. Terapiju je provodio fizioterapeut uz pomoć majke redovitim vježbanjem s djetetom. Terapija se bazirala na stimulaciji neuromotornog razvoja te razvojnoj medicinskoj gimnastici i multidisciplinarnoj rehabilitaciji. Provodila se terapija po Vojta i Bobath konceptu tri do pet puta tjedno.



Slika 2. Opistotoničko izvijanje trupa te lagano odizanje glave u proniranom položaju; nagnutost glave u desnu stranu

Četiri mjeseca kasnije, u proniranom ležećem položaju dijete podiže glavu i gornji dio trupa za oko 40° te se oslanja na laktove i zadržava taj položaj. U terapiju se uvodi polisenzorna stimulacija razvoja te se nastavlja neuromotorna rehabilitacija. Tijekom daljnje procjene opservirana su obilježja motoričkog ponašanja te planiranja u pojedinim zadacima. U supiniranom ležećem položaju dječak zadržava glavu u središnjoj liniji tijela. Noge su većinom ispružene na podlozi, ali povremeno ih odiže. Prilikom posezanja za predmetom, nevoljno povisuje mišićnu napetost nogu. Prisutan je konveksitet i napetost lijeve strane trupa što je vidljivo na slici ispod teksta (Slika 3.). Može se samostalno okrenuti u bočni položaj i djelomično prema trupu koristeći ekstenziju glave.



Slika 3. Pojačana napetost leđne muskulature s lijeve strane; izražena ekstenzija glave i vrata u proniranom ležećem položaju

U proniranom ležećem položaju, kontrolira glavu odličujući se na laktove te inicira potbušno kretanje prema naprijed (Slika 4.). Pokazuje veću pokretljivost u lijevom laktu u odnosu na desni. Desna ruka je većinom savijena uz tijelo (Slika 5.).



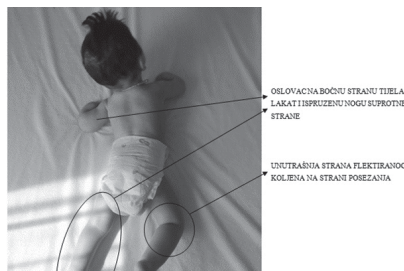
Slika 4. Odizanje glave i gornjeg dijela trupa te oslanjanje na laktove



Slika 5. Položaj tijela u supinaciji; desna ruka savijena uz tijelo; lijevi lakat pokretljiviji

Daljnja terapija obuhvaćala je prijenos težine tijela u potbušnom položaju. Prilikom posezanja za predmetom jednom rukom, poticalo se oslanjanje na lakat i kuk ispružene noge i ruke te na unutrašnju stranu koljena savijene noge na strani posezanja što je prikazano na slici u nastavku (Slika 6.). U naručju roditelja i sjedećem položaju na podlozi uz odgovarajuću podršku, poticalo

se posezanje desnom rukom prema predmetu. Kroz posezanje za predmetom, poticalo se dovodenje desne ruke iz flektiranog položaja u pokret ispred tijela. Poticalo se na aktivnosti desnim laktom te prstom lijeve ruke kako bi se povećao opseg pokreta u oba laktva. Dijete se poticalo za posezanjem predmeta u različitim smjerovima (ispred tijela, lijevo-desno, gore-dolje). Nakon godinu dana, bilo bi poželjno da se uključe radni terapeuti kako bi dali određenu funkciju pokretima usvojenim od strane fizioterapeuta. Navedeni fizioterapijski postupci i tretmani, ovisno o dobi djeteta, provode se od samog rođenja te se nastavljaju tijekom cijelog djetinjstva s ciljem smanjenja invaliditeta i poboljšanja funkcionalne sposobnosti djeteta.



Slika 6. Oslonac tijela prilikom posezanja za određenim predmetom

RASPRAVA

Cornelia de Lange sindrom (CdLS) jedna je od rijetkih bolesti koja najčešće nastaje genskom mutacijom. Riječ je o bolesti koja zahvaća više organskih sustava što pridonosi teškoj dijagnostici. (5) Dijagnoza Cornelia de Lange sindroma temelji se na anamnezi, karakterističnoj kliničkoj slici, laboratorijskim pretragama, genetičkim nalazima te radiološkim i ultrazvučnim pretragama. (6) Kombinacija kliničkih znakova i simptoma daju karakteristike fenotipa ove bolesti. Prijašnji istraživači su fenotipske karakteristike podijelili na glavna i sporedna obilježja. U glavna obilježja prvenstveno spadaju karakteristične crte lica, a to su sinofris, guste obrve, kratak nos, udubljen nosni greben, antevertirane nosnice, tanka gornja usna te spuštani usni kutevi. Obilježja koja se još ubrajaju u glavna, a nisu vidljiva na licu su oligodaktilija, adaktilija (odsustvo svih prstiju na šaci ili stopalu) te prirođena hernija dijafragme. U sporedna obilježja spadaju mikrocefalija, prenatalno i postna-

talno zaostajanje u rastu, male ruke i stopala, kratak peti prst šake te hirzutizam. (7) Zbog sistematizacije i lakšeg određivanja dijagnoze, znanstvenici su odredili kriterije za postavljanje dijagnoze prema broju karakterističnih značajki. (Tablica 1.) Simptomi i klinički znakovi iz ovog prikaza slučaja ukazuju na klasičan CdLS što se može potvrditi zbog postojanja više od tri glavna i nekoliko sporednih obilježja ovog sindroma.

Za postavljanje precizne dijagnoze potreban je interdisciplinarni tim stručnjaka koji sagledavaju kliničku sliku iz različitih perspektiva. U dijagnostičkom timu sudjeluju neonatolog, pedijatar, neurolog, liječnik internističke medicine, genetičar, fizijatar, fizioterapeut, medicinska sestra i ostali. (6) S obzirom da se CdLS može prepoznati po porodu, središnju ulogu u liječenju ima pedijatar. (7) Liječenje je teško i uglavnom simptomatsko zbog višestrukih razvojnih nedostataka povezanih s Cornelia de Lange sindromom. Važno je postaviti ranu interdisciplinarnu dijagnozu i provesti individualnu intervenciju. U liječenju sudjeluje interdisciplinarni tim koji se sastoji od kardiologa, otorinolaringologa, gastroenterologa, endokrinologa, urologa, stomatologa, ortopeda, neuropedijatra, logopeda, liječnika obiteljske medicine, fizioterapeuta s iskustvom u neurorehabilitaciji djece, medicinske sestre te radnog terapeuta. Važan dio terapije treba biti podrška roditeljima djece s CdLS u kojem sudjeluje klinički psiholog. Roditelji su izloženi visokom stupnju stresa i problemima mentalnog zdravlja. (5) Cilj interdisciplinarnog tima je pružanje zdravstvene skrbi i pomoć u poboljšanju kvalitete života bolesnika s Cornelia de Lange sindromom i njihovim obiteljima.

Preporučuje se da sve osobe s CdLS-om prati pedijatar koji ima iskustva u rijetkim bolestima ili se prije s njima susretao. Djecu s ovim sindromom pedijatar prati kroz cijelu dojenačku i dječju dob te kasnije kroz adolescentsku dob. Većina djece s CdLS-om proći će kroz pubertet, ali s blagim odgađanjem. (7) Dječaci će u pubertet ući s otprilike 15 godina, dok će djevojčice ući s 13 godina. Kod djevojčica kasni i menarha za otprilike godinu dana u odnosu na zdravu populaciju, dok 5 % djevojčica s CdLS-om nikad neće imati menstruaciju. U 80% dječaka s CdLS-om prisutan je kriptorhizam, 37% ih ima mali penis, a 9% hipospadiju (nepravilno smješten završni otvor mokraćne cijevi na penisu). Kod dječaka se

preporučuje kirurško liječenje kriptorhizma kako bi se smanjio rizik od razvoja karcinoma testisa.

Kada uđu u pubertet, postoji velika vjerojatnost da će djeca sa CdLS-om dobiti na težini ili razviti pretilost koja se povezuje s visokokaloričnom hranom u kombinaciji sa smanjenom tjelesnom aktivnosti. (7) U slučaju problema ili komplikacija tijekom praćenja, pedijatar u liječenje uključuje i liječnike drugih specijalizacija i ostale zdravstvene djelatnike, ovisno o nastalom problemu. Jedan od problema koji se javlja odgođeni je razvoj motorike. (8) Ne postoje pouzdani podaci vezani uz ovaj problem, no provedeno je jedno istraživanje na malom uzorku od 51 osobe s CdLS-om. Kod djece u mladoj dobi kojima je utvrđena mutacija na SMC genu i potvrđena dijagnoza CdLS-a, vidljivo je nekoliko prekretnica (sjedenje, hodanje, prve riječi) u odnosu na djecu s mutacijom NIPBL gena. U navedenoj skupini, u dobi od 5 godina, 99% djece je moglo sjediti, 63% je moglo samostalno sjediti, a 38% je izustilo prvih nekoliko riječi. (8) Razna literatura predlaže da su vježbe visokog intenziteta s naglaskom na aktivnosti usmjerene na zadatak, sa specifičnim ciljevima, pokazale najbolji učinak tijekom motoričkog razvoja i učenja aktivnosti svakodnevnog života. Istraživanje provedeno u Brazilu govori o učinkovitosti intenzivne neuromotorne terapije (INMT) na motoričko funkcioniranje i sudjelovanje u aktivnostima svakodnevnog života kod djece s CdLS-om. (9) Trajalo je 7 mjeseci i provodile su se razne fizioterapijske procedure kroz 3 modula. Svaki je modul trajao 2 sata dnevno, 5 dana u tjednu, tijekom 4 tjedna, što iznosi 40 sati ukupnog rada. Između modula, provodila se fizikalna terapija 2 sata dnevno, 2 puta tjedno s ciljem „održavanja“ postignutih funkcija. Evaluacija i praćenje je provedeno uz pomoć GMFM-88 (eng. Gross Motor Function Measure) te procjene funk-

cionalnosti i aktivnosti svakodnevnog života od strane roditelja. INMT uključuje PediaSuit, TheraSuit, Bobath terapiju i konvencionalnu kineziterapiju. Protokol modula sastojao se od: zagrijavanja, vježbi izdržljivosti u jedinici za uvježbavanje sposobnosti (eng. Ability Unit of Exercise(AUE)), vježbi s odjelom PediaSuit u AUE, respiratornih vježbi (ukoliko je potrebno) i treninga hoda. Svi intervencijski postupci planirani su na temelju aktivnosti usmjerenih na zadatak. Sve terapijske postupke je provodio iskusen fizioterapeut u području INMT-a. Nakon 7 mjeseci provedene terapije, rezultati ukazuju na poboljšanje motoričke funkcije od 11,28% nakon prvog, 9,22% nakon drugog i 10,29% nakon trećeg modula. Uz pomoć početne i završne procjene provedene putem GMFM-88, vidljivo je poboljšanje od 47% u kategoriji ležanja i kotrljanja te 50% u kategoriji puzanja i klečanja. Na kraju prvog modula, majka je izvijestila fizioterapeuta o poboljšanom držanju tijela i posturi, a nakon trećeg modula dijete je zauzelo sjedeći položaj i održalo ga kroz dulje razdoblje što mu olakšava istraživanje okoline i uporabu igračaka. Stoga se INMT pokazao kao vrlo dobra fizioterapijska procedura za stjecanje motoričkih funkcija i vještina što je vidljivo kroz primjenu istih u igri kod kuće. (9)

U suvremeno doba, većina osoba s CdLS-om doseže punoljetnost, čak i duboku starost ukoliko se ne razviju zdravstvene komplikacije, zahvaljujući poboljšanoj njezi i skrbi za dijete u prvoj godini života. U istraživanju koje je ispitivalo uzroke smrtnosti, sudjelovalo je 295 osoba s CdLS-om, od čega 81 novorođenčadi, 117 djece i 97 odraslih osoba. Pokazalo se kako su najčešći uzroci smrtnosti u novorođenčadi bili kongenitalna dijafragmalna hernija (17%) i respiratorni problemi (13%). Uzroci smrti kod djece povezani su s prirođenim srčanim greškama (10%) te respiratornim (32%) i gastrointestinalnim (18%) problem-

ima. Kod odraslih je smrtnost uočena kao posljedica infekcija te problema s gastrointestinalnim, respiratornim i srčanim sustavom. (10,11) Potrebna su daljnja klinička istraživanja i detaljne smjernice za liječenje. Niska učestalost sindroma to otežava, ali neka istraživanja pokazala su da se razina njege, rehabilitacije i kvalitete života pacijenata s Cornelia de Lange sindromom povećala u posljednjih 30 godina (12).

ZAKLJUČAK

Terapija Cornelia de Lange sindroma složena je i uglavnom simptomatska zbog višestrukih razvojnih nedostataka povezanih s bolešću. Ključna je rana intervencija koja uključuje postavljanje interdisciplinarnih dijagnoze i početak individualnih intervencija. Sudjelovanje u interdisciplinarnom timu ovisi o značajkama Cornelia de Lange sindroma. Važan je dio terapije i fizikalna terapija koja se kroz ranu intervenciju treba usredotočiti prvenstveno na motoričku komponentu rasta i razvoja djeteta s Cornelia de Lange sindromom. Roditelji bi trebali biti uključeni u fizikalnu terapiju, budući da imaju mogućnost provesti programe vježbanja kod kuće s ciljem maksimalne dobrobiti za dijete. Sa psihološke strane, bitna je potpora obitelji tijekom cjeloživotne rehabilitacije. Fizioterapeut bi trebao biti specijaliziran u grani pedijatrije kako bi imao bolje znanje i razumijevanje rasta i razvoja djece. Dijete treba kontinuirano pratiti tijekom rasta i razvoja, s tim da se ciljevi liječenja mijenjaju kako dijete napreduje. Ovaj rad zajedno s prethodnim studijama pomoći će u ranom otkrivanju, prepoznavanju i liječenju osoba s Cornelia de Lange sindromom.

LITERATURA

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Preuzeto 15.12.2020. na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-javno-zdravstvo/svjetski-dan-osvijestenosti-osindromu-cornelia-de-lange/>
2. Hrvatski savez za rijetke bolesti. Preuzeto 15.12.2020. na: <http://www.rijetke-bolesti.hr/o-bolestima/>
3. Boyle MI, Jespersgaard C, Brøndum-Nielsen K, Bisgaard AM, Tümer Z. Cornelia de Lange Syndrome. 2015 Jul;88(1):1-12.
4. Dowsett L, Porras AR, Kruzka P, Davis B, Hu T, Honey E i sur. Cornelia de Lange syndrome in diverse populations. *Am J Med Genet A*. 2019 Feb;179(2): 150-158.
5. Mehta DN, Bhatia R. Cornelia De-Lange Syndrome: A Case Report. *Int J Clin Pediatr Dent* . 2013; 6 (2): 115-118.
6. Metrena A. CdLS and Physical Therapy. CdLS Foundation. Preuzeto 18.12.2020. na: <http://fliphtml5.com/vutz/ewwv>

7. Kline AD, Moss JF, Selicorni A, Bisgaard AM, Deardorff MA, Gillett PM i sur. Diagnosis and management of Cornelia de Lange syndrome: first international consensus statement. *Nat Rev Genet.* 2018 Oct;19(10):649-666.
8. Huisman S, Mulder PA, Redeker E, Bader I, Bisgaard AM, Brooks A i sur. Phenotypes and genotypes in individuals with SMC1A variants. *Am. J. Med. Genet. A.* 2017 Aug;173(8):2108-2125.
9. Mélo TR, Freitas J, Sabbag AdA, Chiarello CR, Neves EB, Israel VL. Intensive Neuromotor Therapy improves motor skills of children with Cornelia de Lange Syndrome: case report. *Fisioter. mov.* vol.32 Epub Nov 18, 2019
10. Kline AD, Grados M, Sponseller P, Levy HP, Blagowidow N, Schoedel C i sur. Natural history of aging in Cornelia de Lange syndrome. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2007 Aug 15;145C(3):248-60.
11. Schrier SA, Sherer I, Deardorff MA, Clark D, Audette L, Gillis L i sur. Causes of death and autopsy findings in a large study cohort of individuals with Cornelia de Lange syndrome and review of the literature. *Am. J. Med. Genet. A.* 2011 Dec; 155A(12):3007-24.
12. Oliosio G, Passarini A, Atzeri F, Milani D, Cereda A, Cerutti M i sur. Clinical problems and everyday abilities of a group of Italian adolescent and young adults with Cornelia de Lange syndrome. *Am J Med Genet A* 2009, 149A(11), 2532–2537

CLASSIFICATION OF DRUG CONSUMERS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS

KLASIFIKACIJA POTROŠAČA LIJEKOVA KORISTEĆI ALGORITME TEMELJENE NA UMJETNOJ INTELIGENCIJI

Katarina Tolja¹, Jelena Musulin^{1*}, Daniel Štifanić¹, Zlatan Car¹

¹ University of Rijeka Faculty of Engineering, Department of automation and electronic, Rijeka, Croatia

*Autor za korespondenciju:

Jelena Musulin

jmusulin@riteh.hr

University of Rijeka Faculty of Engineering, Department of automation and electronic, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia

ABSTRACT

Drug use disorder is one of the leading health problems in the world, which as a medical and social phenomenon has been attracting general attention for many years. Personal motives for which an individual decides to consume drugs vary. In this research dataset for drug users classification consists of information from 1885 respondents and their usage of 18 drugs, legal and illegal. Due to data imbalance, the research is based on three substances, ecstasy, cannabis, and nicotine. Three artificial intelligence algorithms, k-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM) and Multi-layer Perceptron (MLP), were used to solve the classification problem. As a result, MLP achieved the highest AUC value compared to SVM and KNN.

Keywords: binary classification, k-Nearest Neighbors, Support Vector Machine, Multi-layer Perceptron

SAŽETAK

Poremećaj zloupotrebe lijekova jedan je od vodećih zdravstvenih problema u svijetu koji kao medicinski fenomen već dugi niz godina privlači opću pozornost. Razlozi zloupotrebe lijekova razlikuju se od pojedinca do pojedinca. U ovom istraživanju skup podataka za klasifikaciju korisnika lijekova sastoji se od 1885 instanci od ukupnog broja ispitanika te njihove upotrebe legalnih i ilegalnih supstanci. Zbog nebalansiranosti podataka, istraživanje se temelji na tri supstance: ekstazi, kanabis i nikotin. Za rješavanje klasifikacijskog problema korištena su tri algoritma umjetne

inteligencije: algoritam k-Najbližih susjeda (KNN), Metoda potpornih vektora (SVM) i Višeslojni perceptron (MLP). U usporedbi s KNN-om i SVM-om, MLP je rezultirao s najvećom AUC vrijednosti.

Ključne riječi: binarna klasifikacija, k-Najbližih susjeda, Metoda potpornih vektora, Višeslojni perceptron

INTRODUCTION

Addiction develops in a complex and hazy manner, and the potential for addictive behaviour varies between drugs. It is affected by the properties of the psychoactive substance, genetic susceptibility, personality and socio-economic group, and cultural and social environment [1]. The psychological characteristics of the user and the availability of the substance determine the choice of a psychoactive substance and, at least initially, the method and frequency of application. Fehrman et al. (2019) in their study describe a dataset with information on 1885 respondents and their usage of 18 drugs [2]. Participants were asked about various drugs, which were classified as either central nervous system depressants, hallucinogens or stimulants. The question is whether, based on certain information about the subject, his addiction to a particular drug can be predicted? For these reasons, the use of artificial intelligence (AI) in the classification of drug use is imposed. Algorithms used in this research are k-Nearest Neighbors (KNN), Supporting Vector Machine (SVM) and Multilayer Perceptron (MLP). Furthermore, these algorithms have been proven successful in various fields such as medicine [3 - 6], energy systems [7], maritime [8 - 9]

and economy [10].

Yasnitskiy et al. (2015) demonstrate a computer program designed to determine a degree of the predisposition of a human to drug addiction based on the level of education, having friends who use drugs, temperament type, number of children in the family and financial situation [11]. Valero et al. (2014) show results using decision tree methods for exploring different personality profiles in drug consumers [12].

The aim of this research is to implement three different algorithms such as KNN, SVM and MLP for drug consumer classification. From the foregoing, the following hypotheses can be drawn:

- to achieve the highest possible accuracy and Area Under the ROC Curve (AUC), and
- to investigate the influence of different kernel functions (SVM) and the number of nearest neighbors (KNN) and optimization algorithms (ANN) on accuracy and AUC value.

MATERIALS AND METHODS

This section is divided into Dataset Description and Methods Description. The dataset description gives a short description of the parameters for drug consumers. Firstly, it is necessary to describe the given dataset and the concept of approaching to the classification problem. Afterwards, the description of AI algorithms and performance measures is given.

DATASET DESCRIPTION

Dataset consists of 32 parameters collected for 1885 participants [2]. The data is divided into two groups, input and output variables. Input variables refer to: age, gender, education, ethnicity, Nscore, Escore, Oscore, Ascore, Cscore, Impulsivity and SS. Personal measures refer to five personal factors, i.e. [2]:

- Nscore (neuroticism): long-term tendency to experience negative emotions such as nervousness, tension, anxiety and depression,
- Escore (extraversion): manifested by open, warm, active, talkative and cheerful characteristics,
- Oscore (openness to experience): general propensity for art, unusual ideas and imaginative, creative, unconventional and broad interests,
- Ascore: the dimension of interpersonal relationships characterized by trust, modesty, kindness, compassion and cooperation, and
- Cscore (conscientiousness): tendency to organize, reliability and perseverance.

Impulsivity is measured in relation to behaviors and contains three categories: motor (without thinking), intentional and unplanned impulsivity (regardless of consequences). Output variables relate to the consumption of the following substances: alcohol, amphetamines, amyl, benzos, caffeine, cannabis, chocolate, cocaine, crack, ecstasy, heroin, ketamine, legal lifters, methadone, fungi, nicotine, semester (fictitious drug), VSA (abuse of volatile substances). Since data range of output variables is fairly large, the research focuses on the following substances: cannabis, nicotine and ecstasy. Since the dataset is unbalanced, three aforementioned substances were selected because they tend to have relatively balanced data. Based on this data the goal is to prove that artificial intelligence algorithms can achieve satisfactory results despite the small amount of data. For each substance 80% (1508 data-points, i.e. 1508 consumers) are used as a training set and 20% (377 data-points, i.e. 377 consumers) as a testing set. The group of non-users (0) consists of two categories: never consumed (CL0) and consumed more than a decade ago (CL1). The user group (1) consists of 5 categories: consumed during last decade (CL2), consumed during last year (CL3), consumed during last month

(CL4), consumed during last week (CL5) and consumed yesterday (CL6).

Methods description

Artificial intelligence algorithms (MLP, SVM and KNN) and the performance measures used for the purpose of this research are briefly described below.

Multi-layer Perceptron

The multilayer perceptron (MLP) is a deep artificial neural network. MLP is composed of an input layer for receiving signals, an output layer that decides about the input, and between these two layers there is an arbitrary number of hidden layers [13]. Neural network parameters are: number of hidden layers, the maximum number of iterations, activation function, alpha, optimization algorithm and learning rate. In this research, MLP is trained using two different optimization algorithms these are:

- Stochastic Gradient Descent (SGD) and
- Adam.

Activation functions that can be applied to hidden and output layers are [14]:

Relu

$$(1) \quad f(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x < 0 \\ x, & \text{if } x \geq 0 \end{cases}$$

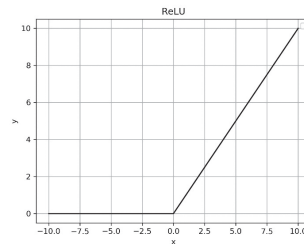


Fig.1. Activation function ReLU

Tanh

$$(2) \quad f(x) = \tanh(x) = \frac{2}{1+e^{-2x}} - 1,$$

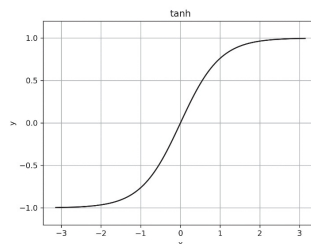


Fig. 2. Activation function tanh

Logistic

$$(3) \quad f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}.$$

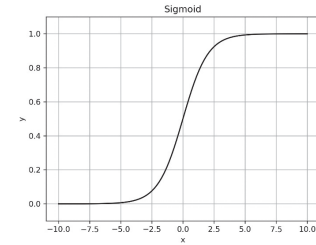


Fig. 3. Sigmoid activation function

Identity

$$(4) \quad f(x) = cx.$$

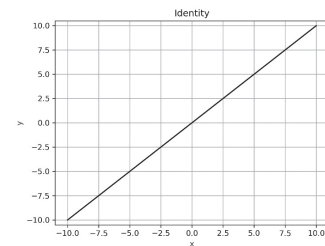


Fig. 4. Identity activation function

Support Vector Machine

The support vector machine (SVM) is a machine learning algorithm applied to a supervised learning problem (as well as MLP), i.e. a set of input-output pairs is trained. To begin with, it is necessary to display each data item as a point in n-dimensional space (where n represents the number of features from the dataset), with the value of each feature being the value of a certain coordinate [15]. It is then necessary to perform the classification by finding a hyper-plane that separates the two classes. Values along the hyper-plane represent limit values which are more difficult to classify into an actual value. During the classification, it is necessary to get acquainted with the parameters of the algorithm. The parameters of the SVM are: regularization parameter (C), kernel type, degree of polynomial function, and gamma coefficient. In this research, the following three different kernel functions are used [16]:

- Linear,
- Radial Basis Function (RBF) and
- 3rd degree Polynomial.

Table 1. Neural network parameters and architecture for ecstasy consumption

Sequence of changing neural network parameters	Number of neurons per layer	Maximal number of iterations	Activation function	Alpha	Solver	Learning rate
1.	100	100	tanh	0.05	adam	constant
2.	100	100	relu	0.0001	adam	constant
3.	50, 100, 50	100	identity	0.0001	adam	constant
4.	100	100	logistic	0.05	sgd	adaptive
5.	10	150	tanh	0.05	sgd	constant
6.	50, 100, 50	450	tanh	0.0001	adam	constant
7.	50,100, 50	500	relu	0.05	sgd	constant
8.	100	500	relu	0.05	adam	adaptive
9.	100	500	identity	0.05	adam	adaptive
10.	10, 20, 10	500	identity	0.0001	sgd	adaptive
11.	10	155	logistic	0.05	adam	adaptive
12.	50,100,50	100	logistic	0.05	adam	adaptive

Table 2. Neural network parameters and architecture for cannabis consumption

Sequence of changing neural network parameters	Number of neurons per layer	Maximal number of iterations	Activation function	Alpha	Solver	Learning rate
1.	100	100	tanh	0.05	adam	constant
2.	100	100	relu	0.0001	adam	constant
3.	50, 100, 50	100	identity	0.0001	adam	constant
4.	100	400	logistic	0.05	sgd	adaptive
5.	10	200	tanh	0.05	sgd	constant
6.	50, 100, 50	400	tanh	0.0001	adam	constant
7.	50,100, 50	400	relu	0.05	sgd	constant
8.	100	500	relu	0.05	adam	adaptive
9.	100	200	identity	0.05	adam	adaptive
10.	10, 20, 10	150	identity	0.0001	sgd	adaptive
11.	10	150	logistic	0.05	adam	adaptive
12.	50,100,50	40	logistic	0.05	adam	adaptive

K-Nearest Neighbor method

One of the commonly used machine learning algorithms is k-Nearest Neighbor. KNN is a model that classifies data points based on points that are most similar to it. When implementing the algorithm, the first step is to transform the data points into feature vectors [17]. The algorithm then finds the distances between the mathematical values of these points. The most common way to find the distance is by calculating the Euclidean distance shown by the Eq.5. This equation is referred to an n-dimensional Euclidean space [18].

$$(5) \quad d(p,q) = d(q,p) = \sqrt{(q_1 - p_1)^2 + (q_2 - p_2)^2 + \dots + (q_n - p_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

where:

q – represents a distance between points in relation to y axis,

p – represents a distance between points in relation to x axis.

KNN calculate the distance between each data point and the test data. It is then determined how likely it is that the points are similar to the test data and classified according to which points are most likely [19]. The most important parameter of the algorithm is k.

Performance Evaluation

Before the classification, it is necessary to describe certain metrics in order to analyze the obtained results more precisely. Two metrics relevant for this research are: accuracy and AUC (Area Under Curve-Receiver Operating Characteristics). Accuracy represents the ratio of the number of correct predictions and the total number of predictions. For binary classification, accuracy can be calculated by following equation [20]:

Table 3. Neural network parameters and architecture for nicotine consumption

Sequence of changing neural network parameters	Number of neurons per layer	Maximal number of iterations	Activation function	Alpha	Solver	Learning rate
1.	100	100	tanh	0.05	adam	constant
2.	100	100	relu	0.0001	adam	constant
3.	50, 100, 50	100	identity	0.0001	adam	constant
4.	100	100	logistic	0.05	sgd	adaptive
5.	10	130	tanh	0.05	sgd	constant
6.	50, 100, 50	400	tanh	0.0001	adam	constant
7.	50,100, 50	300	relu	0.05	sgd	constant
8.	100	300	relu	0.05	adam	adaptive
9.	100	200	identity	0.05	adam	adaptive
10.	10, 20, 10	100	identity	0.0001	sgd	adaptive
11.	10	200	logistic	0.05	adam	adaptive
12.	50,100,50	200	logistic	0.05	adam	adaptive

$$(6) \text{ Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP}$$

where:

TP- represents true positives,
 TN - represents true negatives,
 FP - represents false positives and
 FN - represents false negatives.

ROC curve is a probability curve for different classes and shows how good the model is for distinguishing given classes in the context of predicted probability. The x-axis of the ROC curve represents false positive rates (FPR), while the y-axis represents true positive rates (TPR) [20]. AOC represents the area under the ROC curve.

RESULTS AND DISCUSSION

The three aforementioned AI algorithms are applied to each substance in order to achieve high-quality classification. The aim of the classification is to achieve the highest possible accuracy and AUC values. In other words, it is necessary for each substance to classify as precisely as possible the class of non-users (classified under 0) under non-users and the class of users (classified under 1) under the class of users. The parameters of each algorithm will strive to be best adjusted in order to achieve satisfactory results.

Multi-Layer Perceptron

Firstly, MLP method is implemented on data of ecstasy, cannabis and nicotine users.

Ecstasy

Several neural network parameters and architectures are tested in order to achieve optimal results. The neural network architectures for ecstasy consumption are shown in Table 1.

Accuracy and AUC values for different neural network architectures are shown in Fig.5.

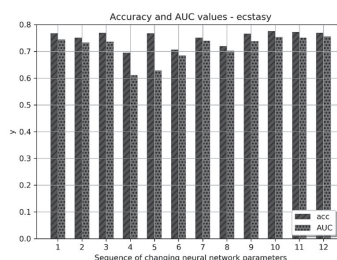


Fig. 5. Accuracy and AUC values for different neural network architectures for ecstasy consumption

The highest accuracy was achieved in the 10th neural network architecture. When comparing the 9th and 10th neural network architectures where the same activation functions are used, the following can be concluded: with a larger number of neurons per layer and a smaller number of maximum iterations with the sgd solver, higher accuracy is achieved. The lowest accuracy is obtained in 6th neural network architecture where a larger number of neurons per layer and iterations with adam solver along with tanh activation function is used. As

for AUC, the highest value is achieved in the 12th neural network architecture. ROC curve obtained with best performing neural network architecture (12th) for ecstasy classification problem is shown in Fig. 6.

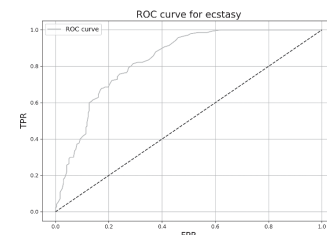


Fig. 6. ROC curves for ecstasy

Cannabis

Different neural network architectures for cannabis consumption are tested to achieve optimal results. Several neural network parameters and architectures are shown in Table 2.

Accuracy and AUC values for different neural network architectures for cannabis consumption are shown in Fig 7.

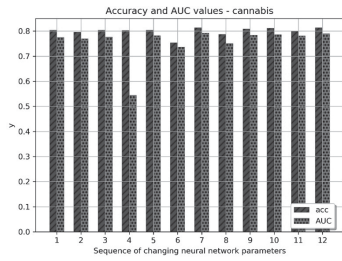


Fig. 7. Accuracy and AUC values for different neural network architectures for cannabis consumption

Despite different parameters, the highest accuracy is 0.82. The 12th and 7th neural network architecture represent the same result, but the 12th uses the logistic activation function and thus increasing the maximum iteration cannot reduce the value of the loss. Other accuracies do not deviate excessively. The 2nd, 6th, and 8th neural network architectures have the lowest accuracy. The reason for this is mostly the use of adam solver with a low number of iterations. By comparing 1st neural network architecture (high accuracy) and 6th (lowest accuracy) it can be seen that by using the tanh function it is advisable to reduce the number of maximum iterations and the number of hidden layers. In Figure 8. the ROC curve for cannabis is shown.

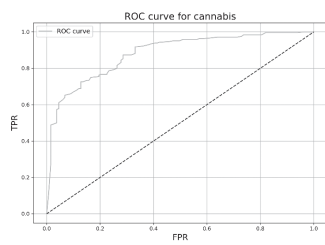


Fig. 8. ROC curves for cannabis

From Fig. 8. it can be concluded that the selected neural network parameters gave quite satisfactory results. The ROC curve deviates slightly from the ideal characteristic.

Nicotine

Several neural network parameters and architectures are tested in order to achieve optimal results. The different neural network architectures for nicotine consumption are shown in Table 3.

Accuracy and AUC values for different neural network architectures for nicotine consumption are shown in Fig. 9.

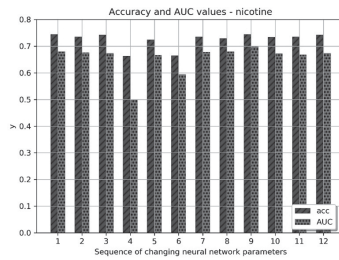


Fig. 9. Accuracy and AUC values for different neural network architectures for nicotine consumption

The highest accuracy is achieved in the 1st and 9th neural network architecture. These architectures use a low number of maximum iterations, 100 neurons per layer, and adam as solver. Comparing the 1st architecture with the 6th neural network architecture, it can be concluded that increasing the number of neurons per layer and the number of maximum iterations significantly reduces the accuracy. Such a comparison is excellent because with similar parameters, higher accuracy (case 1) or lower accuracy (case 6) can be obtained. As for AUC, the highest value is achieved in 9th neural network architecture. Figure 10. represents the ROC curve for nicotine.

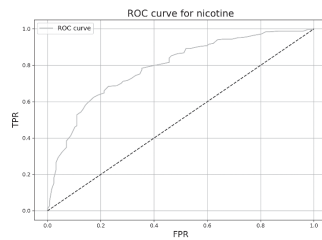


Fig. 10. ROC curves for nicotine

SVM

SVM method is implemented on all aforementioned substances (ecstasy, cannabis and nicotine). Regularization parameter (C) is 1.

Ecstasy

The SVM algorithm is applied to the ecstasy dataset. Obtained results for different kernels are shown in Figure 11.

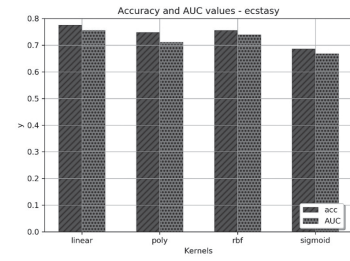


Fig. 11. Accuracy and AUC values for different kernels for ecstasy consumption

It can be concluded that the highest accuracy value was achieved by implementing a linear kernel. AUC values are also quite accurate as they follow accuracy value. ROC curve obtained with best performing kernel (linear) for ecstasy classification problem is shown in Fig. 12.

Cannabis

The SVM algorithm is also applied to the cannabis dataset. Results with different kernels are shown in Figure 13.

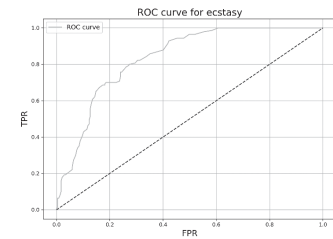


Fig. 12. ROC curves for ecstasy

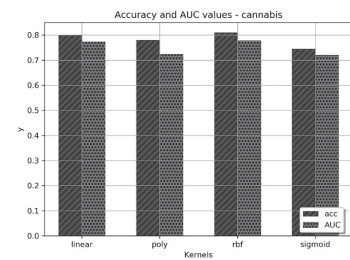


Fig. 13. Accuracy and AUC values for different kernels for cannabis consumption

It can be concluded that the accuracy of a particular kernel does not differ excessively. But as it can be noticed, the highest accuracy was achieved by implementing a rbf kernel. As for AUC values, they do not deviate from the accuracy value and follow the selection of the most adequate kernel. From

Figure 14. it can be concluded that the selected kernels gave quite satisfactory results. Therefore, the obtained ROC curve does not deviate much from the ideal characteristic.

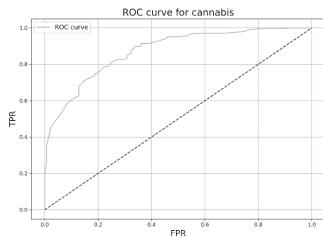


Fig. 14. ROC curves for cannabis

Nicotine

Finally, the SVM algorithm is applied to the nicotine dataset. Different kernels for nicotine consumption are shown in Figure 15.

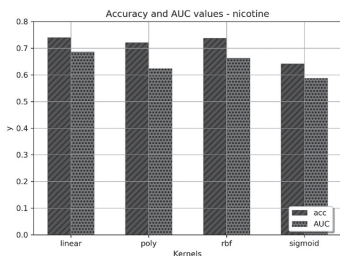


Fig. 15. Accuracy and AUC values for different kernels for nicotine consumption

From Fig. 15. it can be noticed; the highest accuracy was achieved by implementing a linear kernel. As for AUC values, they do not deviate from the accuracy value and they follow the selection of the most adequate kernel. The highest AUC value was achieved also with implementing a linear kernel. Figure 16. shows the ROC curve for nicotine.

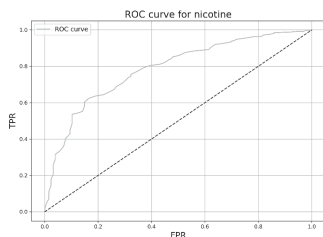


Fig. 16. ROC curves for nicotine

KNN

Lastly, KNN method is implemented on ecstasy, cannabis, and nicotine substance.

Ecstasy

With regard to ecstasy consumption data, consumer classification will be performed using the k-NN algorithm. When choosing the optimal number of neighbors, it is necessary to calculate the error rate of the value k in a certain (arbitrary) range, as shown in Figure 17.

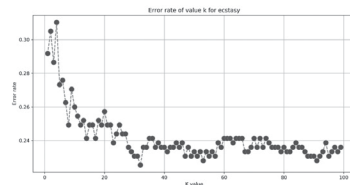


Fig. 17. Error rate of the value k for ecstasy

The highest accuracy of the algorithm is expected in the range of the number of neighbors from 29 to 34. Accuracy and AUC values for a different number of neighbors for ecstasy consumption are shown in Fig 18.

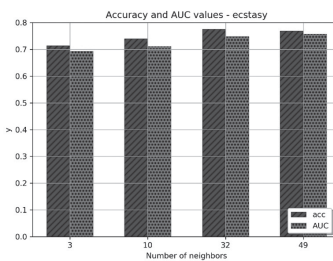


Fig.18. Accuracy and AUC values for different number of neighbors for ecstasy consumption

The highest accuracy was obtained by implementing the number of neighbors 32, while the highest AUC value was obtained by implementing the number of neighbors 49. The difference between these two metrics is not as much dissimilar so it can be concluded that the adequate number of neighbors for ecstasy consumption is 49. Figure 19. shows the ROC curve for ecstasy (for number of neighbors 49).

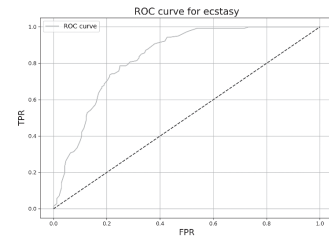


Fig. 19. ROC curves for cannabis

Cannabis

Regarding cannabis consumption data, consumer classification is performed using the k-NN algorithm. Error rate of the value k in a certain (arbitrary) range is shown in Figure 20.

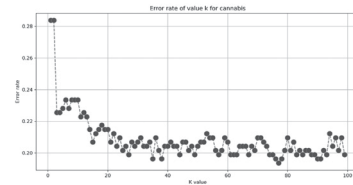


Fig. 20. Error rate of the value k for cannabis

The highest accuracy of the algorithm is expected in the range of the number of neighbors from 75 to 77. Accuracy and AUC values for a different number of neighbors for cannabis consumption are shown in Fig 21.

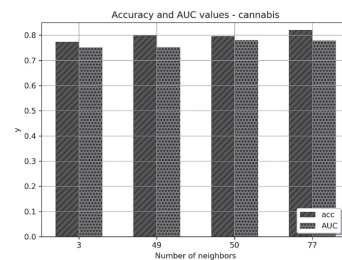


Fig. 21. Accuracy and AUC values for different number of neighbors for cannabis consumption

The highest accuracy was obtained by utilizing the number of neighbors 77, while the highest AUC value was obtained by utilizing the number of neighbors 50. In this case, as with ecstasy users, the difference in obtained values is not as much dissimilar so it can be concluded that the adequate number

of neighbors for cannabis consumption is 50. Figure 22. shows the ROC curve for cannabis (for number of neighbors 50).

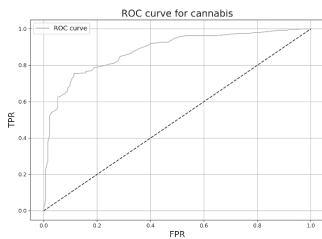


Fig. 22. ROC curves for cannabis

Nicotine

k-NN method is implemented on data of nicotine users. The error rate of the value k in a certain (arbitrary) range is shown in Figure 23.

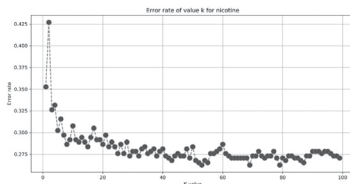


Fig. 23. Error rate of the value k for nicotine

The highest accuracy of the algorithm is expected in the range of the number of neighbors from 50 to 100. Accuracy and AUC values for a different number of neighbors for nicotine consumption are shown in Figure 24.

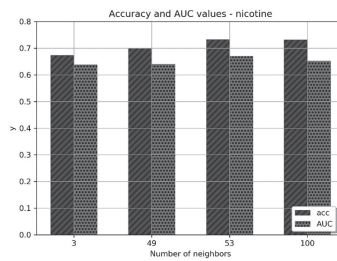


Fig. 24. Accuracy and AUC values for different number of neighbors for nicotine consumption

The highest accuracy was obtained by utilizing the number of neighbors 53, while the highest AUC value was obtained by implementing the number of neighbors 100. Figure 25. shows the ROC curve for cannabis users. It can be seen that the selected parameters gave quite satisfactory results. When compared with other substances, the results for nicotine are not as promising, especially those which can be seen from obtained AUC values.

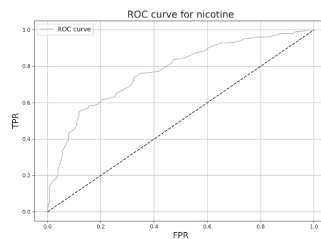


Fig. 25. ROC curves for nicotine

Fehrman et al. (2017) demonstrate the results for classification tasks, sensitivity and specificity were greater than 70% while in the case of cannabis is 75% [22]. In our research the greatest values of accuracy and AUC were greater than 80%.

CONCLUSION

Elaine Fehrman collected drug consumption data in the period from March 2011 to March 2012. The usable sample consisted of 1885 participants. Data for three substances: ecstasy, cannabis and nicotine used in this research proved to be relatively balanced in comparison to other substances. The aim was to examine whether AI algorithms can classify drug users with satisfactory results based on a small amount of data. For ecstasy, it can be concluded that the classification problem was best solved by implementing the SVM algorithm. The accuracy reaches the highest value, while the ROC curves do not differ excessively. In the case of cannabis, the results are equally effective, but the MLP algorithm can be highlighted in order to obtain the highest accuracy. Equal conclusions can also be drawn for the nicotine. The accuracies are about the same, while the ROC curves do not differ excessively.

In general, the highest AUC value achieved was for drug consumers of cannabis by utilizing MLP. Furthermore, the highest achieved AUC values for ecstasy and nicotine drug users are also quite acceptable. Implemented algorithms showed promising results but with more data, these algorithms have real potential to be implemented on other relevant drugs presented in the dataset. However, with the existing dataset, implemented algorithms can only be used with chosen substances.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been (partly) supported by the CEEPUS network CIII-HR-0108, European Regional Development Fund under the grant KK.01.1.1.01.0009 (DATA-CROSS), project CEKOM under the grant KK.01.2.2.03.0004, CEI project "COVIDAi" (305.6019-20) and University of Rijeka scientific grant uniri-tehnic-18-275-1447

REFERENCES

1. Kutlu MG, Gould TJ. Effects of drugs of abuse on hippocampal plasticity and hippocampus-dependent learning and memory: contributions to development and maintenance of addiction. *Learn.Mem.*, 2016 Oct 1;23(10):515-33.
2. Fehrman E, Egan V, Gorban AN, Levesley J, Mirkes EM, Muhammad AK. Drug Use and Personality Profiles. In *Personality Traits and Drug Consumption 2019* (pp. 5-33). Springer, Cham.
3. Lorencin I, Anđelić N, Šegota SB, Musulin J, Štifanić D, Mrzljak V, et al. Edge detector-based hybrid artificial neural network models for urinary bladder cancer diagnosis. In *Enabling AI Applications in Data Science 2021* (pp. 225-245). Springer, Cham.

4. Musulin J, Smolčić K, Štifanić D, Španjol J, Car Z. Bladder cancer detection: Integration of feature extraction algorithms and MLP. 5th International Workshop on Data Science, 2020.
5. Car Z, Baressi Šegota S, Anđelić N, Lorencin I, Mrzljak V. Modeling the Spread of COVID-19 Infection Using a Multilayer Perceptron. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2020 May 29;2020.
6. Musulin J, Štifanić D, Zulijani A, Čabov T, Dekanić A, Car Z. An Enhanced Histopathology Analysis: An AI-Based System for Multiclass Grading of Oral Squamous Cell Carcinoma and Segmenting of Epithelial and Stromal Tissue. *Cancers*. 2021 Jan;13(8):1784.
7. Elsheikh AH, Sharshir SW, Abd Elaziz M, Kabeel AE, Guilan W, Haiou Z. Modeling of solar energy systems using artificial neural network: A comprehensive review. *Solar Energy*. 2019 Mar 1;180:622-39.
8. Štifanić D, Musulin J, Car Z, Čep R. Use of Convolutional Neural Network for Fish Species Classification. *Pomorski zbornik*. 2020 Dec 30;59(1):131-42.
9. Baressi Šegota S, Lorencin I, Musulin J, Štifanić D, Car Z. Frigate Speed Estimation Using CODLAG Propulsion System Parameters and Multilayer Perceptron. *NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo*. 2020 May 18;67(2):117-25.
10. Štifanić D, Musulin J, Miočević A, Baressi Šegota S, Šubić R, Car Z. Impact of COVID-19 on Forecasting Stock Prices: An Integration of Stationary Wavelet Transform and Bidirectional Long Short-Term Memory. *Complexity*. 2020 Jan 1;2020.
11. Yasnitskiy LN, Gratsilev VI, Kulyashova JS, Cherepanov FM. POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLECT IN DETECTION OF PREDISPOSITION TO DRUG ADDICTION. *Perm University Herald. Series Philosophy. Psychology. Sociology/Vestnik Permskogo Univerziteta. Filosofia, Psihologija, Sociologia*. 2015 Jan 1(1).
12. Valero S, Daigre C, Rodríguez-Cintas L, Barral C, Gomà-i-Freixanet M, Ferrer M, et al. Neuroticism and impulsivity: their hierarchical organization in the personality characterization of drug-dependent patients from a decision tree learning perspective. *Comprehensive psychiatry*. 2014 Jul 1;55(5):1227-33.
13. Abdar M, Yen NY, Hung JC. Improving the diagnosis of liver disease using multilayer perceptron neural network and boosted decision trees. *JMBE*, 2018 Dec 1;38(6):953-65.
14. Lai Z, Deng H. Medical Image Classification Based on Deep Features Extracted by Deep Model and Statistic Feature Fusion with Multilayer Perceptron. *Computational intelligence and neuroscience*. 2018 Sep 12;2018.
15. Huang Y, Zhao L. Review on landslide susceptibility mapping using support vector machines. *Catena*. 2018 Jun 1;165:520-9.
16. Musulin J, Štifanić D, Lorencin I, Baressi Šegota S, Anđelić N, Borović E, et al. COMPARISON OF THREE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS FOR SEPSIS PREDICTION, WOH, 2020.
17. Zhang S, Li X, Zong M, Zhu X, Wang R. Efficient knn classification with different numbers of nearest neighbors. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*. 2017 Apr 12;29(5):1774-85.
18. Lubis AR, Lubis M. Optimization of distance formula in K-Nearest Neighbor method. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*. 2020 Feb 1;9(1):326-38.
19. Fan GF, Guo YH, Zheng JM, Hong WC. Application of the weighted k-nearest neighbor algorithm for short-term load forecasting. *Energies*. 2019 Jan;12(5):916.
20. Gunawardana A, Shani G. A survey of accuracy evaluation metrics of recommendation tasks. *JMLR*, 2009 Dec 1;10(12).
21. Kumar, Rajeev, and Abhaya Indrayan. "Receiver operating characteristic (ROC) curve for medical researchers." *Indian pediatrics* 48.4 (2011): 277-287.
22. Fehrman E, Muhammad AK, Mirkes EM, Egan V, Gorban AN. The five factor model of personality and evaluation of drug consumption risk. In *Data science 2017* (pp. 231-242). Springer, Cham.

URINARY BLADDER CANCER DIAGNOSIS USING CUSTOMIZED VGG-16 ARCHITECTURES

DIJAGNOSTIKA KARCINOMA MOKRAČNOG MJEHURA PRIMJENOM PRILAGOĐENIH VGG-16 ARHITEKTURA

Ivan Lorencin^{1*}, Sandi Baressi Šegota¹, Nikola Anđelić¹, Vedran Mrzljak¹, Klara Smolić², Josip Španjol^{2,3} and Zlatan Car¹

¹ University of Rijeka, Faculty of Engineering, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia

² Clinical Hospital Centre Rijeka, Krešimirova ul. 42, 51000, Rijeka

³ University of Rijeka, Faculty of Medicine, Braće Branchetta 20/1, 51000, Rijeka

*Autor za korespondenciju:

Ivan Lorencin

ilorencin@riteh.hr

University of Rijeka Faculty of Engineering, Department of automation and electronics, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia

ABSTRACT

Bladder cancer is one of the most common malignancies in men in Croatia. It is characterized by a high recurrence rate and high metastatic potential. For this reason, accurate and timely diagnosis is needed in order to treat bladder cancer as successfully as possible. Cystoscopy as a diagnostic method shows poorer accuracy of Carcinoma in situ (CIS) diagnosis, where every fourth CIS remains undiagnosed. For this reason, the artificial intelligence-based approach is proposed. The standard approach to image classification is utilization of convolutional neural networks (CNN). Literature overview shows a possibility of using pre-defined CNN models, such as VGG-16. VGG-16, in this case, needs to be customized in order to adapt it to four-class classification problem. By using a customized VGG-16 model, high classification performances are achieved. When AdaGrad and AdaMax solvers are used, AUC_{micro} values up to 0.98 are achieved.

SAŽETAK

Karcinom mokraćnog mjehura jedna je od najčešćih zloćudnih bolesti muškaraca u Hrvatskoj. Karakterizira ga visoka stopa recidiva i visok metastatski potencijal. Iz tog je razloga potrebna točna i pravovremena dijagnoza kako bi se što uspješnije liječio. Cistoskopija kao dijagnostička metoda pokazuje lošiju točnost dijagnoze karcinoma in situ (CIS), gdje svaki četvrti

CIS ostaje nedijagnosticiran. Iz tog razloga predlaže se pristup zasnovan na umjetnoj inteligenciji. Standardni pristup klasifikaciji slika je upotreba konvolucijskih neuronskih mreža (CNN). Pregled literature upućuje na mogućnost korištenja unaprijed definiranih CNN modela, poput VGG-16. VGG-16, u ovom slučaju, treba prilagoditi kako bi se prilagodio četveroklasnom klasifikacijskom problemu. Korištenjem prilagođenog modela postižu se visoke klasifikacijske performanse. Kada se koriste optimizatori AdaGrad i AdaMax, postižu se vrijednosti AUC_{micro} do 0.98.

INTRODUCTION

Urinary bladder cancer is one of the most common malignancies in the urinary tract, and it represents the fourth most frequent cancer in Croatia (1). The incidence of bladder cancer is 3-4 times higher in the male population. That fact makes it predominantly a male disease. Bladder cancer originates in the uncontrolled growth of mucosal cells with a pronounced tendency to spread to other organs.

There are a number of types of bladder cancer, the most common of which are:

- urothelial carcinoma (2, 3),
- squamous cell carcinoma (4, 5),
- adenocarcinoma (6, 7),
- small cell carcinoma (8, 9) and
- sarcoma (10, 11).

Of the above-mentioned, urothelial carcinoma is the most common. Other types of urinary bladder cancer are characterized as: rare, very rare and extremely rare. Urothelial carcinoma, that is also called transitional cell carcinoma (TCC), originates in urothelial cells. These cells are located at the inner surface of the urinary bladder. A dominant number of TCCs can be found in form of a papillary, exophytic lesion with low-grade malignancy potential (12).

A limiting circumstance in the diagnosis and treatment of bladder cancer is its marked propensity for recurrence (61% in the first year, 78% in five years) (13). Such a characteristic, together with metastatic potential, is particularly emphasized in the case of High-grade bladder cancers and carcinomas in-situ (CIS). CIS form of the bladder cancer is often manifested as erythematous flat lesions of the urinary bladder mucosa. For these reasons, it is crucial to determine the correct form of the urinary bladder cancer during diagnostic procedure.

As an endoscopic method, white light cystoscopy has a central role in diagnosis and follow-up. It is characterized by its capability for accurate detection of papillary lesions. On the other hand, detection of flat lesions is difficult, and the possibility of their differentiation in relation to non-malignant, inflammatory changes is reduced.

By reducing the aforementioned claims to numbers, it can be seen that the percentage of correctly diagnosed CIS is only 75%. In other words, one in four CIS remains un-

diagnosed. With the aim of preventing advancement of the disease (14, 15), artificial intelligence (AI) algorithms such as artificial neural network (ANN) could be introduced in order to increase diagnosis accuracy of urinary bladder cancer type (16). Such a need is particularly emphasized in the case of CIS.

Nowadays, AI algorithms have found their place in various branches of science and technology. Their application ranges from marine propulsion systems (17, 18), through energy (19) and satellite surveillance (20) to medicine (21, 22). AI is also being used to combat the current COVID-19 pandemic by modelling the spread of the virus (23, 24).

Alongside above-mentioned applications, AI has found its place in urinary bladder cancer diagnosis. Research presented in (25) proposes an application of convolutional neural network (CNN) in order to classify images obtained with cystoscopy. Data set that consists of 2102 images was divided into two classes (healthy tissue and tumour lesions). Similar approach that resulted with accuracy of 98 % was proposed in (26). Trained CNN model has achieved AUC value of 0.98. The similar approach was proposed in (27), where authors have used pre-defined CNN models trained with a dataset that consists of 18681 images. With this approach, F1 score of 99.52% was achieved. The authors of the research presented in (28) have proposed utilization of edge detector-based hybrid ANN model that follows the CNN methodology. Such an approach resulted with AUC value of 0.99.

From literature overview, it can be seen that CNN is widely used AI technique for urinary bladder cancer diagnosis. For these reasons, the aim of this research was to utilize VGG-16, a CNN-based architecture, in order to differentiate types of urinary bladder cancer in order to increase accuracy of CIS diagnosis. Such differentiation was performed in four classes: high-grade carcinoma, low-grade carcinoma, CIS and non-cancer tissue.

METHODS AND MATERIALS

In the following section, a brief description of used dataset used during this research is provided. Alongside dataset description, a

Table 1: Overview of VGG-16 architecture

Layer	Type	Feature map	Size	Kernel size	Activation function
Input	Image	1	224 X 224 X 1	-	-
1	2 X C	96	224 X 224 X 64	3 X 3	ReLU
	P	64	112 X 112 X 64	3 X 3	-
3	2 X C	128	112 X 112 X 128	3 X 3	ReLU
	P	256	56 X 56 X 128	3 X 3	-
5	2 X C	256	56 X 56 X 256	3 X 3	ReLU
	P	384	28 X 28 X 256	3 X 3	-
7	3 X C	512	28 X 28 X 512	3 X 3	ReLU
	P	256	14 X 14 X 512	3 X 3	-
10	3 X C	512	14 X 14 X 512	3 X 3	ReLU
	P	512	7 X 7 X 512	3 X 3	-
13	FC	-	25088	-	ReLU
14	FC	-	4096	-	ReLU
15	FC	-	4096	-	ReLU
Output	FC	-	4	-	Softmax

description of VGG-16 convolutional neural network architecture is given.

DATA SET DESCRIPTION

The procedure for urinary bladder cancer diagnosis using VGG-16 was based on utilization of a high performance computing (HPC) workstation in order to classify images of urinary bladder mucosa. Images were obtained with a cystoscope and uploaded to HPC workstation, where trained VGG-16 model is implemented. According to VGG-16 output, the medical finding was determined. Such a process is presented with dataflow diagram shown in Figure 1.

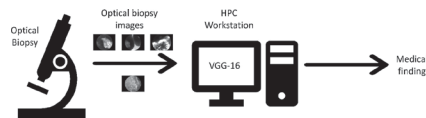


Figure 1: Dataflow diagram of VGG-16 utilization for urinary bladder cancer diagnosis

As mentioned in Introduction, in this research, images of three types of urinary bladder cancer were used, together with

images that represent non-cancer mucosa. The data set consisted of 900 images of non-cancer mucosa, 600 images of high-grade carcinoma, 680 images of low-grade carcinoma and 345 images that represent CIS. All images used in this research were collected and classified by specialist urologist in Clinical Hospital Centre in Rijeka. From a total number of 2525 images, 2020 were used for VGG-16 training, while the rest were used for VGG-16 classification performance evaluation. An example for each class represented in the data set is shown in Figure 2.

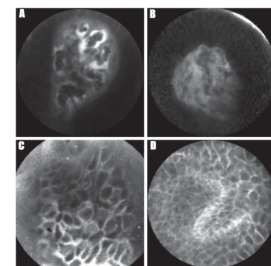


Figure 2: Overview of image data set samples (A: high-grade carcinoma; B: low-grade carcinoma; C: CIS; D: non-cancer mucosa)

VGG-16 ARCHITECTURE

VGG-16 represents one of standard CNN architectures that is used for image classification. It consists of an input layer, 10 convolutional layers (C), 5 pooling layers (P), 3

Table 2: Overview of grid-search procedure used in this research

	Solver	Number of Epochs	Batch size
1	Adam (35)	1	4
2	SGD (36)	2	8
3	RMS-prop (37)	3	16
4	AdaGrad (38)	4	32
5	AdaMax (39)	5	-
6	AdaDelta (40)	6	-
7	Nadam (41)	7	-
8	-	8	-
9	-	9	-
10	-	10	-

fully connected layers (FC) and one output layer (29), as presented in Table 1.

This CNN architecture was introduced in 2014 as a part of ImageNet challenge and it represents an improvement to AlexNet architecture introduced a year earlier (30). AlexNet architecture started a “go deeper” trend in image classification and VGG-16 follows that trend with a difference of using smaller kernels in convolutional layers (31).

RESEARCH METHODOLOGY

In order to determine optimal VGG-16 configuration for bladder cancer diagnosis, multiple variations were trained and tested. VGG-16 models were trained using different solvers for different number of epochs. Furthermore, different batch sizes were used. Solvers represent algorithms that are designed in order to change attributes of neural networks such as weights and learning rates (32). These algorithms were used to reduce the ANN loss, and at the same time, to increase classification performances. Number of epochs represent a number of times in which the total training data set will be propagated through the CNN. Batch size represents the number of images that was propagated through VGG-16 before updating internal model parameters. It is expected that larger batch size will better estimate gradient and therefore it is expected to have better classification performances if larger batches are used (33). Utilization of larger batches requires more GPU memory; therefore, such an approach was omitted (34). Procedure of ANN parameter varia-

tion can also be called a “grid-search”. Variations of parameters used in this research are presented in Table 2.

In order to evaluate classification performances of each VGG-16 variation, a certain measure must be introduced. In the case of this research, AUC_{micro} is used. AUC_{micro} represents a variation of classical AUC measure adapted to multi-class classification. This measure is based on confusion matrix from which a single scalar value is derived. An example of four-class confusion matrix is given in Figure 3. AUC_{micro} is a value between 0 and 1 where:

- 1 represents a perfect classification,
- 0 represents a perfect negative classification and
- 0.5 represents a random classification.

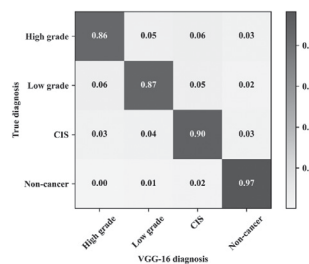


Figure 3: An example of four-class confusion matrix

For the case of four-class classification, confusion matrix C can be written as:

$$C = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & C_{24} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} & C_{34} \\ C_{41} & C_{42} & C_{43} & C_{44} \end{bmatrix} \quad (1)$$

where elements on the main diagonal represent ration of correct classification in each class and other elements represent the ration of incorrect classifications in all other classes (42). In order to obtain AUC value, ROC curve must be constructed. ROC curve was constructed by using false positive rate (FPT) and true positive rate (TPR). For the case of AUC_{micro} , TPR can be calculated as:

$$TPR_{micro} = \frac{tr(C)}{G(M)} \quad (2)$$

where $tr(C)$ represents the trace of the confusion matrix C, calculated as:

$$tr(C) = \sum_{m=1}^M c_{mm} \quad (3)$$

and $G(C)$ represents the sum of all elements of the confusion matrix defined as:

$$G(C) = \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^M c_{mn} \quad (4)$$

On the other hand, for the case of AUC_{micro} , FPR can be calculated as:

$$FPR = \frac{G(C) - tr(C)}{G(C)} \quad (5)$$

Described measures were used for construction of the ROC curve and determination of AUC_{micro} . AUC_{micro} was, in this case, used as a scalar measure for VGG-16 classification performance evaluation. Using this measures, VGG-16 model that achieves the best classification accuracy was determined.

RESULTS

In the following section, results achieved by using above described grid-search procedure are presented. 3-D plots showing AUC_{micro} value in dependence of number of iteration and batch size are shown for each solver used. When Adam solver is used, it can be noticed that AUC_{micro} values higher than 0.8 are achieved only if VGG-16 was trained with larger batches for more epochs. It can be noticed that maximal AUC_{micro} value of 0.95 was achieved when VGG-16 is trained with batch size of 32 for 10 epochs, as shown in Figure 4.

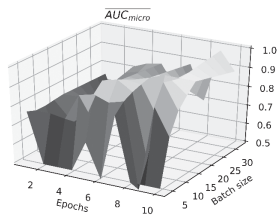


Figure 4: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for Adam solver

If SGD solver is used, it can be noticed that AUC_{micro} values higher of 0.8 were achieved regardless of batch size and number of epochs, as shown in Figure 5. Similar to case when VGG-16 is trained by using Adam solver, in this case higher AUC_{micro} values were achieved if higher number of epochs and larger batches were used.

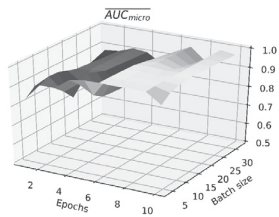


Figure 5: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for SGD solver

When RMS-prop solver is used, significantly lower AUC_{micro} values were achieved. Such a characteristic is particularly visible when smaller batches were used and when VGG-16 was trained for lower number of epochs. In this case, AUC_{micro} value does not exceed 0.85, as presented in Figure 6.

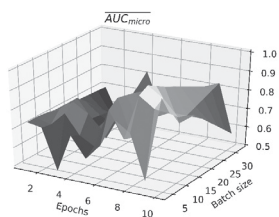


Figure 6: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for RMS-prop solver

When AdaGrad solver was used, AUC_{micro} values higher than 0.8 were achieved. This property is visible regardless of batch size

and number of epochs. Such a characteristic is presented in Figure 7. Maximal value of 0.98 was achieved if VGG-16 was trained for higher number of epochs by using larger batches.

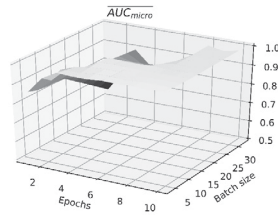


Figure 7: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for AdaGrad solver

Similarly, in the case when AdaMax solver was used, the vast majority of different variations of VGG-16 were achieving AUC_{micro} values higher than 0.9. In this case, difference is in the cases that were trained for lower number of epochs. These variations achieve lower classification performances, as presented in Figure 8.

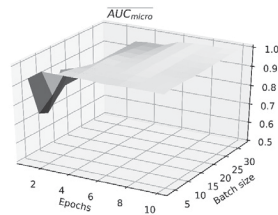


Figure 8: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for AdaMax solver

When AdaDelta solver was used, the highest AUC_{micro} values were achieved if VGG-16 is trained for larger number of iterations. In this case, it is interesting to notice that higher AUC_{micro} values were achieved if VGG-16 was trained by using smaller batches of data. Such a property is presented in Figure 9.

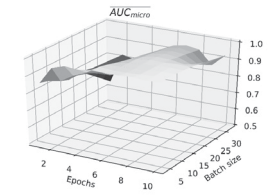


Figure 9: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for AdaDelta solver

As the last case, VGG-16 trained with Nadam solver is observed. It can be noticed that in this case, AUC_{micro} does not exceed 0.8, as presented in Figure 10. VGG-16 CNN shows a poor performance across all hyperparameter combinations when trained by using Nadam solver.

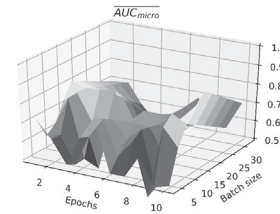


Figure 10: AUC_{micro} in dependency of number of iteration and batch size for Nadam solver

DISCUSSION

When all AUC_{micro} values achieved with different solvers are compared, it can be noticed that the highest classification performances are achieved if AdaGrad and AdaMax solvers were used for VGG-16 training. High performances were also achieved if Adam, SGD and AdaDelta solvers were used. On the other hand, poor classification performances were achieved with RMS-prop and Nadam solvers, as presented in Figure 11.

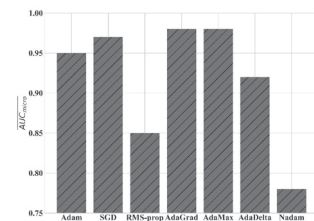


Figure 11: Comparison of achieved AUC_{micro} values for different solvers

When results presented in this article are compared to results from the literature overview, it can be noticed that similar performances are achieved although four-class classification was performed. VGG-16 trained by using AdaGrad or AdaMax solver with up to 0.98 can be compared with results presented in (26 – 28).

From presented results, it can be noticed that VGG-16 architecture achieves high perfor-

mance. Such high performance is achieved in both cancer diagnosis and cancer grade recognition. Presented results are pointing towards the possibility of a clinical application of an AI-based algorithm, not only in the context of the bladder cancer diagnosis but also in the context of grade recognition.

CONCLUSIONS

In this paper, the diagnostic approach for urinary bladder cancer using VGG-16 architecture is presented. From presented

results it can be noticed that high classification performances can be achieved if specific variation of VGG-16 architecture is used. The best classification performances are achieved if VGG-16 is trained by using AdaGrad or AdaMax solver for 8-10 epochs. Also, it can be noticed that these performances were achieved when VGG-16 architecture is trained by using larger data batches. These results have enabled to increase accuracy of urinary bladder cancer type recognition. Consequently, obtained results are showing promising possibility for achieving higher accuracy of CIS diagnosis.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research has been (partly) supported by the CEEPUS network CIII-HR-0108, European Regional Development Fund under the grant KK.01.1.1.01.0009 (DATA-CROSS), project CEKOM under the grant KK.01.2.2.03.0004, CEI project "COVIDAi" (305.6019-20) and University of Rijeka scientific grant uniri-tehnic-18-275-1447

BIBLIOGRAPHY

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo [Internet]. Cancer incidence in Croatia 2015 [cited 2021 Jan 25]. Available from: <https://www.hzjz.hr/en/statistical-data/cancer-incidence-in-croatia-2015/>
2. Cancer Genome Atlas Research Network. Comprehensive molecular characterization of urothelial bladder carcinoma. *Nature*. 2014 Mar 20;507(7492):315.
3. Takahashi K, Kimura G, Endo Y, Akatsuka J, Hayashi T, Toyama Y, et al. Urothelial carcinoma of the bladder, lipid cell variant: A case report and literature review. *J. Nippon Med. Sch.*. 2019;JNMS-2019_86.
4. Dotson A, May A, Davaro F, Raza SJ, Siddiqui S, Hamilton Z. Squamous cell carcinoma of the bladder: poor response to neoadjuvant chemotherapy. *Int. J. Clin. Oncol.*. 2019 Jun;24(6):706-11.
5. Celis JE, Wolf H, Østergaard M. Bladder squamous cell carcinoma biomarkers derived from proteomics. *Electrophoresis* 2000 Jun 1;21(11):2115-21.
6. Dadhania V, Czerniak B, Guo CC. Adenocarcinoma of the urinary bladder. *Am. J. Clin. Exp. Urol.*. 2015;3(2):51.
7. Sharma A, Fröhlich H, Zhang R, Ebert AK, Rösch W, Reis H, et al. Classic bladder exstrophy and adenocarcinoma of the bladder: Methyloyme analysis provide no evidence for underlying disease-mechanisms of this association. *Cancer Genetics*. 2019 Jun 1;235:18-20.
8. Ismaili N. A rare bladder cancer-small cell carcinoma: review and update. *Orphanet J. Rare Dis*. 2011 Dec 1;6(1):75.
9. Gil RT, Esteves G. Small cell carcinoma of the urinary bladder: a rare and aggressive tumor. *Acta Radiológica*. 2019 Jan;31(1):23-6.
10. Mitra S, Kaur G, Kakkar N, Singh P, Dey P. Sarcoma in urine cytology; an extremely rare entity: A report of two cases. *J. Cytol.*. 2017 Jul;34(3):171.
11. Daga G, Kerkar P. Sarcomatoid carcinoma of urinary bladder: a case report. *Indian J. Oncol.*. 2018 Dec 1;9(4):644-6.
12. Tanagho EA, McAninch JW. *Smith's general urology*. 17th ed. Lange Medical Books/McGraw-Hill; 2004.
13. Zlatev DV, Altobelli E, Liao JC. Advances in imaging technologies in the evaluation of high-grade bladder cancer. *Urologic Clinics*. 2015 May 1;42(2):147-57.
14. Duty BD, Conlin MJ. *Principles of urologic endoscopy*. Campbell-Walsh Urology. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier. 2016:136-52.
15. Lerner SP, Liu H, Wu MF, Thomas YK, Witjes JA. Fluorescence and white light cystoscopy for detection of carcinoma in situ of the urinary bladder. In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations* 2012 May 1 (Vol. 30, No. 3, pp. 285-289). Elsevier.
16. Shah M, Naik N, Somani BK, Hameed BZ. Artificial intelligence (AI) in urology-Current use and future directions: An iTRUE study. *Turk. J. Uro.* 2020 Nov;46(Suppl 1):S27.
17. Lorencin I, Anđelić N, Mrzljak V, Car Z. Multilayer perceptron approach to condition-based maintenance of marine CODLAG propulsion system components. *Pomorstvo*. 2019 Dec 19;33(2):181-90.
18. Baressi Šegota S, Lorencin I, Musulin J, Štifanić D, Car Z. Frigate Speed Estimation Using CODLAG Propulsion System Parameters and Multilayer Perceptron. *Naše More*. 2020 May 18;67(2):117-25.
19. Lorencin I, Anđelić N, Mrzljak V, Car Z. Genetic algorithm approach to design of multi-layer perceptron for combined cycle power plant electrical power output estimation. *Energies*. 2019 Jan;12(22):4352.
20. Lorencin I, Anđelić N, Mrzljak V, Car Z. Marine objects recognition using convolutional neural networks. *Naše More*. 2019 Sep 26;66(3):112-9.
21. Musulin J, Štifanić D, Lorencin I, Baressi Šegota S, Anđelić N, Borović E, et al. Comparison of Three Artificial Intelligence Algorithms for Sepsis Prediction. *World of Health*, 3, 13. 2020;19.
22. Lorencin I, Anđelić N, Baressi Šegota S, Štifanić D, Musulin J, Mrzljak V, et al. Dataset Size-based Approach in Design of Artificial Neural Network for Breast Cancer Diagnosis. *World of Health*, 3, 13. 2020;19.
23. Car Z, Baressi Šegota S, Anđelić N, Lorencin I, Mrzljak V. Modeling the Spread of COVID-19 Infection Using a Multilayer Perceptron.

- Comput. Math. Methods Med .2020 May 29;2020.
24. Anđelić N, Baressi Šegota S, Lorencin I, Mrzljak V, Car Z. Estimation of COVID-19 epidemic curves using genetic programming algorithm. *Health Inform. J.* 2021 Jan;27(1):1460458220976728.
 25. Ikeda A, Nosato H, Kochi Y, Kojima T, Kawai K, Sakanashi H, et al. Support system of cystoscopic diagnosis for bladder cancer based on artificial intelligence. *J. Endourology.* 2020 Mar 1;34(3):352-8.
 26. Bogović K, Lorencin I, Anđelić N, Blažević S, Smolčić K, Španjol J, et al. Artificial intelligence-based method for urinary bladder cancer diagnostic. In *International Conference on Innovative Technologies, IN-TECH 2018* 2018 Jan 1.
 27. Eminaga O., Semjonow A., Breil B. Diagnostic classification of cystoscopic images using deep convolutional neural networks. *JCO.* 2018 Oct;2:1-8.
 28. Lorencin I, Anđelić N, Španjol J, Car Z. Using multi-layer perceptron with Laplacian edge detector for bladder cancer diagnosis. *Artif. Intell. in Med.* 2020 Jan 1;102:101746.
 29. Lorencin I, Baressi Šegota S, Anđelić N, Blagojević A, Šušteršić T, Protić A, et al. Automatic Evaluation of the Lung Condition of COVID-19 Patients Using X-ray Images and Convolutional Neural Networks. *J. Pers. Med.* 2021 Jan;11(1):28.
 30. Guan Q, Wang Y, Ping B, Li D, Du J, Qin Y, et al. Deep convolutional neural network VGG-16 model for differential diagnosing of papillary thyroid carcinomas in cytological images: a pilot study. *J. Cancer.* 2019;10(20):4876.
 31. Geng L, Zhang S, Tong J, Xiao Z. Lung segmentation method with dilated convolution based on VGG-16 network. *Comput. Assist. Surg* 2019 Oct 7;24(sup2):27-33.
 32. Baressi Šegota S, Anđelić N, Kudláček J, Čep R. Artificial neural network for predicting values of residuary resistance per unit weight of displacement. *Pomorski zbornik.* 2019 Dec 31;57(1):9-22.
 33. Radiuk PM. Impact of training set batch size on the performance of convolutional neural networks for diverse datasets. *Information Technology and Management Science.* 2017 Dec 20;20(1):20-4.
 34. You Y, Gitman I, Ginsburg B. Scaling sgd batch size to 32k for imagenet training. *arXiv preprint arXiv:1708.03888.* 2017 Sep 16;6.
 35. Baressi Šegota S, Lorencin I, Anđelić N, Mrzljak V, Car Z. Improvement of Marine Steam Turbine Conventional Exergy Analysis by Neural Network Application. *J. Mar. Sci. Eng.* 2020 Nov;8(11):884.
 36. Yang J, Yang G. Modified convolutional neural network based on dropout and the stochastic gradient descent optimizer. *Algorithms.* 2018 Mar;11(3):28.
 37. Bengio Y, CA M. Rmsprop and equilibrated adaptive learning rates for nonconvex optimization. *corr abs/1502.04390.* 2015.
 38. Ward R, Wu X, Bottou L. AdaGrad stepsizes: Sharp convergence over nonconvex landscapes. In *International Conference on Machine Learning* 2019 May 24 (pp. 6677-6686).
 39. Zeng X, Zhang Z, Wang D. AdaMax Online Training for Speech Recognition. 2016. 2016.
 40. Zeiler MD. Adadelata: an adaptive learning rate method. *arXiv preprint arXiv:1212.5701.* 2012 Dec 22.
 41. Wang J, Cao Z. Chinese text sentiment analysis using LSTM network based on L2 and Nadam. In *2017 IEEE 17th International Conference on Communication Technology (ICCT) 2017 Oct 27* (pp. 1891-1895). IEEE.
 42. Lorencin I, Anđelić N, Šegota SB, Musulin J, Štifanić D, et al. Edge Detector-Based Hybrid Artificial Neural Network Models for Urinary Bladder Cancer Diagnosis. In *Enabling AI Applications in Data Science* (pp. 225-245). Springer, Cham.

UČINAK NEINVAZIVNE SPINALNE DEKOMPRESIJSKE TERAPIJE U ODNOSU NA DRUGE FIZIKALNE PROCEDURE U TERAPIJI PACIJENATA S BOLNIM SINDROMOM SLABINSKE KRALJEŽNICE

EFFECT OF NON-INVASIVE SPINAL DECOMPRESSION THERAPY IN RELATION TO OTHER PHYSICAL PROCEDURES IN THE THERAPY OF PATIENTS WITH LUMBO SACRAL PAIN SYNDROME

Jurica Barjaktarević^{1*}

¹ Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Katedra za fizioterapiju, Rijeka, Hrvatska

*Autor za korespondenciju: jurica.barjaktarevic@gmail.com

SAŽETAK

Nein vazivna dekompresija kralježnice vrsta je motorizirane vuče kralježnice koja može pomoći ublažavanju bolova u leđima. Cilj je ovog rada dokazati učinkovito djelovanje terapije spinalne dekompresije u liječenju bolova u donjim leđima te u povećanju opsega pokreta lumbalne kralježnice, u usporedbi s drugim procedurama korištenima u fizioterapiji. Istraživanje je uključivalo 40 ispitanika podijeljenih u dvije skupine. Skupina A primala je terapiju infracrvenog svjetla od deset minuta, 20 minuta transkutane električne nervne stimulacije (TENS) i postupak spinalne dekompresije u trajanju od 15 minuta, sveukupno deset terapija kroz četiri tjedna. Skupina B primala je terapiju infracrvenim svjetlom deset minuta, ultrazvučnu (UZV) terapiju pet minuta, lasersku terapiju pet minuta i 20 minuta TENS-a, sveukupno deset terapija kroz dva i pol tjedna. Vizualno-analogni skala (VAS) koristila se za mjerenje boli, a Schoberov test za mjerenje opsega pokreta kralježnice. VAS je pokazala značajnije smanjenje kod skupine A, s 9,55 na 1,4, dok je u skupini B smanjenje bilo s 9,5 na 4,3. Također, opseg pokreta fleksije slabinske kralježnice u skupini A povećao se s 3 cm na 5,8 cm, u skupini B opseg pokreta povećao se s 2,8 na 5,1. Ekstenzija kralježnice povećala se s 1,65 cm na 2,73 u skupini A što je više nego u skupini B koja je imala pomak s 1,44 cm na 1,98 cm. Ovaj je rad dokazao kako primjena nein vazivne spinalne dekompresijske terapije bolje pomaže u smanjenju bolova i u povećanju opsega pokreta.

Ključne riječi: nein vazivna spinalna dekompresija, bol u donjim leđima, druge fizikalne procedure, radikulopatija, diskus hernija

SUMMARY

Noninvasive spinal decompression is a type of motorized spinal traction that can help relieve back pain. The aim of this study was to demonstrate the effective action of spinal decompression therapy in the treatment of lower back pain and in increasing the range of motion of the lumbar spine, compared to other procedures used in physiotherapy. The study included 40 respondents divided into two groups. Group A received 10 minutes of infrared light therapy, 20 minutes of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), and a 15-minute spinal decompression procedure, a total of 10 therapies over 4 weeks. Group B received 10 minutes of infrared light therapy, 5 minutes of ultrasound (US) therapy, 5 minutes of laser therapy and 20 minutes of TENS, a total of 10 therapies over 2 and a half weeks. A visual analog scale (VAS) was used to measure pain, and a Schober test to measure the range of motion of the spine. VAS showed a significant reduction in group A, from 9.55 to 1.4, while in group B the reduction was from 9.5 to 4.3. Also, the range of motion of lumbar spine flexion in group A increased from 3 cm to 5.8 cm, in group B the range of motion increased from 2.8 to 5.1. The spine extension increased from 1.65 cm to 2.73 in group A which is more than in group B which had a shift from 1.44 cm to 1.98 cm. This work proved that the application of non-invasive spinal decompression therapy helps more to reduce pain and increase range of motion.

Keywords: Noninvasive spinal decompression, Lower back pain, other physical procedures, radiculopathy, disc herniation

UVOD

Nein vazivna dekompresija kralježnice vrsta je motorizirane vuče kralježnice koja može pomoći ublažavanju bolova u leđima. Izvodi se na posebno dizajniranim stolovima za vuču napravljenima od dvaju dijelova od kojih je jedan fiksiran, a drugi pomičan kako bi se mogla izvoditi dekompresija. Dekompresija kralježnice djeluje nježnim istezanjem kralježnice. Navedeno mijenja snagu i položaj kralježnice. Ova promjena uklanja pritisak na kralježnične diskove, strukture između kostiju u kralježnici, stvaranjem negativnog pritiska u disku. Kao rezultat toga, ispupčeni ili hernirani diskovi mogu se povući, dolazi do smanjenja pritiska na živce i druge strukture u kralježnici što će rezultirati smanjenjem boli. To pomaže pojačanom kretanju vode, kisika i tekućina bogatih hranjivim tvarima u diskove kako bi mogli zacijeliti. Istraživanje provedeno na oko 60 pacijenata s boli u slabinskom dijelu kralježnice, od kojih je 23 imalo potvrđenu herniju na MR-u, pokazalo je poboljšanje za 86% pacijenata (1). Nein vazivna dekompresija kralježnice djeluje na način da se kralježnica povremeno istegne i opušta na kontrolirani način. Teorija kaže da ovaj proces stvara negativan pritisak i mijenja intradiskalni tlak, tj. pritisak unutar samog diska, za koji se misli da ima dvije potencijalne koristi. Prva je korist da povlači hernirani ili ispupčeni disk natrag, a druga da potiče prolazak ljekovitih i hranjivih sastojaka bogatih kisikom u disk što potiče bolje i ozdravljujuće okruženje za intervertebralni disk (2). Korištenje ostalih fizikalnih procedura poput infracrvenog svjetla i transkutane električne nervne stimulacije (TENS) također pomaže u smanjenju boli, stoga

može dodatno pomoći i pri postupku spinalne dekompresije u smislu zagrijavanja i opuštanja tkiva. Kako bi se pacijenta pripremio za određenu terapiju ili dala trenutna terapija u svrhu smanjenja boli, fizioterapeut koristi procedure poput infracrvenog (IC) svjetla, ultrazvuka (UZV), lasera i TENS-a. Sve navedene procedure koriste se u medicini u cilju poboljšanja pacijentova života djelujući na smanjenje boli. Prilikom podizanja, teškog tereta ili akumulacijom raznih aktivnosti s nepravilnim podizanjem težih tereta, može doći do diskus hernije (3). Diskus hernija jedna je od fizičkih trauma kralježnice. Ako izbočina tj. nukleus diskusa pritišće na leđnu moždinu ili na spinalne živce koji izlaze iz leđne moždine, može doći do trnjenja ili jake boli (4). Hernirani diskovi obično se liječe umjerenim vježbanjem, toplinskom terapijom, nestereoidnim antireumaticima poput brufena i ketonala koji djeluju protuupalno te također spinalnom trakcijom, tj. dekompresijom kralježnice (3). Simptomi uključuju bol u donjim leđima ili bol koja se širi kroz nogu, bol koja se pogoršava nakon stajanja ili sjedenja, bol pri hodanju na kratke udaljenosti te slabost mišića (5). Patologije poput spinalne stenoze, koja se objašnjava kao suženje prostora unutar kralježnice, mogu izvršiti pritisak na živce koji prolaze kroz kralježnicu. Spinalna stenoza se najčešće javlja u donjem dijelu leđa i vratu. Određuje se postupnim sužavanjem središnjeg spinalnog kanala i bočnih foramina s posljedičnom kompresijom neurovaskularnih struktura. Spinalna stenoza najčešće je uzrokovana degenerativnim promjenama kralježnice povezane s osteoartritisom (6). Radikulopatija može proizaći iz izbočenog diska koji nije puknuo, već samo pritišće živac, tzv. bulging disc, rupturiranog diska, tj. diskus hernije, te spinalne i foraminalne stenoze (4, 5). Bol najčešće prati obrazac dermatoma živca koji je zahvaćen. Cilj je ovog rada dokazati učinkovito djelovanje terapije spinalne dekompresije u liječenju bolova u donjim leđima u usporedbi s drugim procedurama korištenima u fizioterapiji. Prva hipoteza govori da će skupina koja prima terapiju spinalne dekompresije imati bolje rezultate Schoberovog testa (opseg pokreta fleksije i ekstenzije slabinske kralježnice) od skupine koja koristi samo ostale procedure. Druga hipoteza je da će skupina koja prima terapiju spinalne dekompresije pokazati manje vrijednosti na VAS skali boli od skupine koja koristi druge fizikalne procedure.

MATERIJALI I METODE

Ispitanici

Istraživanje se provodilo u Centru održanja i poboljšanja zdravlja i kondicije Amica Medica u Rijeci. Prikupljanje podataka trajalo je od svibnja 2019. do veljače 2020. godine. Ovaj izvorni znanstveni rad bavio se ispitivanjem različitih terapija i njihovih efekata u dvjema skupinama. Svi ispitanici imali su potvrđenu dijagnozu diskus hernije i prisutne bolove u donjim leđima. Ispitanici obaju spolova imali su između 30 i 50 godina te su stanovali na području grada Rijeke. Isključni kriteriji su bili: neprisutnost boli u donjim leđima, mlađi od 30 i stariji od 50 godina te kontraindikacije za dekompresijsku terapiju poput osteomijelitisa, osteoporoze i trudnoće.

Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine. Skupina A sastojala se od 12 muškaraca i osam žena. Druga skupina, skupina B, sastojala se od deset muškaraca i deset žena. Istraživanje je provedeno uz sve pozitivne etičke standarde što potvrđuje i dopusnica Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

Metode

Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine nasumičnim odabirom. Skupina A primala je terapiju infracrvenog svjetla u trajanju od deset minuta, postupak spinalne dekompresije u trajanju od 15 minuta te na kraju terapije 20 minuta transkutane električne nervne stimulacije (TENS). Za terapiju infracrvenim svjetlom ispitanik je sjedio na stolcu s otkrivenim lumbosakralnim segmentom koji je bio okrenut prema upaljenoj lampi. Postupak spinalne dekompresije izvodio se u supiniranom položaju. Ispitaniku su trake za učvršćivanje povezane ispod rebrenog luka te iznad zdjelice. Svaki ispitanik kroz 15 minuta bio je vučen silom od 300 do 500 N, tj. težinom od 30 do 50 kg u smjeru suprotnom od kralježnice. Početna težina iznosila je 30 kg te je prema potrebi pacijentata, ali i njihovoj fizičkoj građi bila promijenjena. Za vrijeme primanja TENS-a pacijent je ležao u proniranom položaju te su elektrode bile postavljene na lumbosakralni segment, ovisno o bolnom mjestu. Ispitanici su primali TENS u iznosu od 20 do 30 mA. Svi u skupini primili su deset terapija kroz četiri tjedna. Skupina B primala je terapiju infracrvenim svjetlom deset minuta, UZV terapiju pet minuta, potom laser-sku terapiju pet minuta i na kraju 20 minuta TENS-a. Iste procedure bile su korištene za

infracrveno svjetlo i TENS. Za UZV terapiju ispitanik je ležao u proniranom položaju te je primao UZV valove jačine 1,2 w/cm². Kod laserske terapije, ispitanik je također ležao u proniranom položaju te je terapiju primao pritiskom male sonde kroz koju je izlazilo lasersko svjetlo. Za mjerenje intenziteta boli koristila se vizualno-analoga skala (VAS). Pacijenti su koristili skalu boli prije početka i na kraju terapije. Schoberov test korišten je za mjerenje opsega pokreta fleksije i ekstenzije lumbalne kralježnice. Na donjem dijelu kralježnice napravi se superiorna oznaka kod početka lumbalne kralježnice te inferiorna oznaka kod sakruma. Navedeno se izvodi tako što se palpatorno nađe L5 koji je u razini horizontalne ravnine s vrhom spine iliace posterior, a deset centimetara iznad nalazi se početak lumbalne kralježnice. Od superiorne oznake 15 cm ispod nalazi se sredina sakruma koja je inferiorna oznaka, u horizontalnoj ravnini s donjim dijelom spine iliace posterior superior. Prilikom fleksije, pomak veći od pet centimetara označava dobru mobilnost lumbalne kralježnice, dok manji ukazuje na smanjen opseg pokreta. Pri ekstenziji očekuje se pomak veći od dva centimetra, dok manji ukazuje na smanjen opseg pokreta. Pouzdanost mjerenja Schoberovim testom pokazuje se vrlo visokom te je razlog zašto je korištena upravo ova metoda mjerenja. Pri mjerenju lumbalne fleksije pacijenti su upućeni da skinu cipele te izlože svoja leđa od glutealnog nabora do srednjeg dijela torakalne kralježnice, također s potpuno izloženom lijevom i desnom spinom iliacom posterior superior (SIPS). Zamoljeni su da stoje u uspravnom položaju s rukama uz tijelo i u raskoračnom stavu od 15 cm. Ovaj položaj stabilizira zdjelicu i omogućuje pravilno mjerenje. Fizioterapeut je pokazao pravilan postupak fleksije, tj. savijanja prema naprijed s rukama koje vise ispred s ravnim koljenima. Zatim je fizioterapeut kleknuo iza pacijenta i identificirao oba SIPS-a palcem. Donji dio SIPS-a označava se markerom. Navedeno označava sredinu sakruma, gornji dio označen je 15 cm iznad donjeg znaka i označava početak lumbalne kralježnice. Sada se postavlja vrpca između markiranih mjesta tako da je 0 cm pri dnu, a 15 cm na vrhu te se čvrsto drži. Pacijenta se zamoli da se nagne naprijed uputom: „Nagnite se naprijed koliko možete te istovremeno držite koljena ravnima.“ U opsegu pokreta postojala je razlika između 15 cm i dužine izmjerene na kraju pokreta. Isti

postupak opisan za tehniku testa korišten je kod mjerenja lumbalne ekstenzije. Pacijenta se postavlja u uspravni stojeći položaj, s rukama uz tijelo te stopalima u raskoračnom stavu od 15 cm. Fizioterapeut postavlja vrpcom za mjerenja na mjesta već označena markerom dajući uputu: „Postavite dlanove ruke na stražnjicu i savijte se unatrag u punu lumbalnu ekstenziju, nova udaljenost između superiorne i inferiorne oznake izmjeri se vrpcom. Promjena udaljenosti između oznaka količina je opsega pokreta lumbalne ekstenzije. Na kraju uzimanja podataka uklone se svi tragovi markera na koži.

Statistička obrada podataka

Za potrebe statistike korišteni su Wilcoxonov test i Mann-Whitneyev test kako bi se dobro prikazala statistička značajnost. Programska podrška za navedene testove bio je Microsoftov Excel. Signifikantnost p testa iznosi manje od 0,001 tj. $p < 0,01$. Wilcoxonov test spada u skupinu neparametrijskih statističkih testova koji se temelji na hipotezi o pretpostavljenoj vrijednosti medijana, a uzima se u obzir samo predznak razlike vrijednosti obilježja i medijana, a ne njihova veličina. Ovaj test koristi se kako bi se ustanovila razlika u ponovljenim mjerenjima kod promatranih pacijenata. Neparametrijski test izabran je iz razloga što je relativno malen broj ispitanika uključen u uzorak. Kako bi se ustanovilo utječu li promatrani parametri analize na vrijednost promatranih kategorija, bit će proveden Mann-Whitneyev U test. Mann-Whitneyev U test spada u skupinu neparametrijskih testova za dvije varijable (neparametrijski t-test).

REZULTATI

Značajnost testova prikazana je u Tablici 4. gdje je vidljivo što je značajno, a što nije. U Tablici 2. prikazani su prosječni odgovori za promatrane kategorije dok su u Tablici 3. prikazani testni rangovi putem kojih se izračunava značajnost u neparametrijskom testu. Što je vrijednost rangova viša, radi se o većoj vrijednosti pokazatelja dok niža vrijednost pokazatelja korelira s nižom vrijednošću rangova. Pogleda li se vrijednost signifikantnosti za VAS skalu boli (poslije terapije), OPSEG POKRETA

LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (poslije terapije), OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (prije terapije), OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (poslije terapije), može se uočiti kako p iznosi manje od 5% ($p < 0,05$), dakle postoji statistički značajna razlika s obzirom na promatrane skupine. Pritom se u Tablici 3. može uočiti kako su rangovi viši za VAS skalu boli (poslije terapije), razina pokazatelja je viša kod ispitanika u skupini B, dok je za varijable OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (poslije terapije), OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (prije terapije), OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (poslije terapije) razina pokazatelja viša kod ispitanika u skupini A.

RASPRAVA

Prva hipoteza govori da će skupina koja prima terapiju spinalne dekompresije imati bolje rezultate Schoberovog testa (opseg pokreta fleksije i ekstenzije slabinske kralježnice) od skupine koja koristi samo ostale procedure. Ova hipoteza dokazana je statističkom obradom prikupljenih podataka. Druga hipoteza koja govori da će skupina koja prima terapiju spinalne dekompresije pokazati manje vrijednosti na VAS skali boli od skupine koja koristi druge fizikalne procedure također se pokazala točnom primjenom statističke analize. Tablica 2. prikazuje prosječne pokazatelje za promatrane skupine te pokazuje da je prije terapije prosjek boli od opsega pokreta bio sličan dok su nakon terapije vidljive razlike što ukazuje na bolje rezultate dekompresijske terapije s fizikalnim procedurama. U Tablici 3. prikazani su rangovi. Kod VAS skale boli prije terapije postoje približno podjednaki rangovi što ukazuje na sličnu razinu osjećaja boli između skupina, dok nakon terapije skupina A ima manju vrijednost pokazatelja što ukazuje na značajnije smanjenje boli. Kod opsega pokreta fleksije u lumbalnoj kralježnici prije terapije kod skupine A i skupine B mogu se primijetiti slični rangovi što ukazuje na sličan opseg pokreta između skupina. Nakon terapije postoji znatna razlika u rangovima što ukazuje na promjenu u opsegu. Veći rang označava značajnije povećanje opsega pokreta. Prethodno navedeno vidljivo je u skupini A što ukazuje na

veće povećanje opsega pokreta nego kod skupine B. Isti princip rangova uočava se i za opseg pokreta ekstenzije lumbalne kralježnice te pokazuje da skupina A ima veći opseg pokreta od skupine B jer je rang skupine A veći nakon terapije. Značajnost testova prikazana je u Tablici 4. gdje je vidljiva p vrijednost manja od 0,001. Postoji više istraživanja koja govore o povoljnim učincima terapije spinalne dekompresije (7-16). U jednom istraživanju izmjeren je tlak unutar diska ispitanika tijekom izvođenja dekompresijske terapije. Odabrano je pet ispitanika u dobi od 23 do 41 godine. Kanila je umetnuta u nucleus pulposus na razini L4 – L5 i spojena na monitor tlaka pomoću pretvarača tlaka. Autor je prikazao podatke o trima od pet ispitanika zbog proceduralnih poteškoća prilikom ispitivanja. Rezultati su pokazali da je terapija smanjila intradiskalni tlak s 25 na 160 mm Hg. Autor je zaključio da su potrebne dodatne studije kako bi se utvrdio odnos negativnog intradiskalnog pritiska. Mali broj ispitanika je ograničavajući faktor, ali studija daje dobre podatke koji govore o smanjenju intradiskalnog tlaka (7). Izvršeno je niz pretraživanja koja su obuhvatila 778 slučajeva bolesnika s bolovima u donjim leđima koji su imali disfunkciju diska ili fasetni sindrom potvrđen dijagnostičkim pretragama. Prosječno trajanje bolova bilo je četiri mjeseca ili više u 83% slučajeva. Mjere postignuća bile su pet bodova na ljestvici boli te na samoprocjeni pokretljivosti i sposobnosti hodanja i sjedenja. Pacijenti su liječeni spinalnom dekompresijom i drugim istodobnim, nespecificiranim modalitetom. Smanjenje boli do 0 ili 1 na skali bola do 5 smatrano je uspješnim ishodom. Ova studija potvrdila je stopu uspjeha od 71% (8). Istraživanje provedeno na 13 muškaraca i 4 žene ispitalo je funkciju senzornih živaca kod ispitanika koji boluju od lumbalgije i radikulopatije (9). Odabrano je sedamnaest pacijenata. Ispitanici su bili podvrgnuti terapiji spinalne dekompresije. Ukupno su testirana 22 živca. Instrument korišten za mjerenje ishoda bio je Neurometar trenutnog praga percepcije (eng. Current Perception Threshold – CPT). Rezultati studije pokazali su da se 64% ispitanih živaca vratilo u normalnu funkciju, 27% se poboljšalo, 4,5% nije imalo poboljšanja, a kod 4,5% stanje se pogoršalo (9). Provedena je studija koja je proučavala učinak spinalne dekompresijske terapije na dermatosomalne somatosenzorne evocirane potencijale (DSEP). Ovo je efektivan

fiziološki alat za ispitivanje funkcije pojedinih živca (10). Ispitivanje se provodilo na sedam pacijenata koji su imali diskus herniju na mjestu L5 – S1. Svi pacijenti su pokazali poboljšanje DSEP-a u ipsilateralnoj ili kontralateralnoj nozi. Dva pacijenta pokazala su pogoršanje DSEP-a u simptomatskoj nozi, iako je kod oboje došlo do poboljšanja simptoma. Svi ispitanici su imali minimalno 50% poboljšanje u radikularnoj boli i bolovima u donjim leđima, kod troje ispitanika bol se sasvim povukla (10). Jedno istraživanje ispitivalo je doziranje terapije spinalnom dekompresijom kod slučaja kronične boli u donjim leđima u 142 pacijenta. Studija je usporedila učinak između 10 i 20 tretmana terapije. Kao mjera ishoda korištena je VAS skala boli i dnevne aktivnosti. Dvadeset i jedan pacijent primio je deset tretmana, a ostatak 20. Poboljšanje simptoma u skupini od 20 tretmana bilo je statistički značajno u odnosu na drugu skupinu (11). Nedavno proveden rad, osim promjena u boli, provjeravao je i biomehaničke promjene (12). Sto trideset i tri ispitanika s nespecifičnom kroničnom boli u donjim leđima pozvana su iz 28 različitih klinika kako bi prošla terapiju spinalne dekompresije. Kod 38 ispitanika uspješno su uzeti biomehanički podatci. Primijećeno je kako se lumbalna kralježnica pomakne, tj. podigne najmanje za 3 mm na 100 mm kralježnice zbog čega se može zaključiti ili barem naslutiti kako je teorija koja govori o difuznom hranjenju diska povećanjem intervertebralnog prostora istinita, kao i smanjenje boli micanjem pritiska na sam živac. 95% svih ispitanika vodilo je dnevnik, od kojih je 83,2% uočilo pozitivan učinak nakon terapije u smislu potpunog nestanka boli ili smanjenja boli (12). Provedeno je ispitivanje kod devet mladih ispitanika starih između 21 i 23 godine. Nijedan od njih nije imao bolove u donjim leđima, ali rezultati su vrlo značajni za prevenciju diskus hernije, pogotovo jer je korištena magnetska rezonanca (13). Naime, nakon 30 min spinalne dekompresije uočeno je povećanje visine diska u posteriornom dijelu što uvelike smanjuje mogućnost za diskus herniju u posteriornom dijelu koji izaziva najviše problema, tj. u tom dijelu diska nukleus pulposus izađe i pritišće živac. Ovaj rad čak govori kako spinalna dekompresija i bez dijagnostičirane diskus hernije može pomoći u smanjenju boli. Iako je ovo istraživanje rađeno na samo devet ispitanika, razina dokaza vrlo je visoka jer je

Tablica 1: spol ispitanika

		N	%
Spol – skupina A	muško	12	60,0%
	žensko	8	40,0%
	ukupno	20	100,0%
Spol – skupina B	muško	10	50,0%
	žensko	10	50,0%
	ukupno	20	100,0%

Tablica 2: Prosječni pokazatelji za promatrane skupine

	Skupina	N	\bar{x}	Sd
VAS skala boli (prije terapije)	skupina A	20	9,55	,510
	skupina B	20	9,50	,513
VAS skala boli (poslije terapije)	skupina A	20	1,40	1,046
	skupina B	20	4,30	,801
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (prije terapije)	skupina A	20	3,0050	,25849
	skupina B	20	2,8450	,19595
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (poslije terapije)	skupina A	20	5,8800	,38471
	skupina B	20	5,0750	,26532
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (prije terapije)	skupina A	20	1,6450	,18771
	skupina B	20	1,4350	,10894
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (poslije terapije)	skupina A	20	2,7250	,30066
	skupina B	20	1,9800	,13992

Tablica 3: Rangovi

	Skupina	N	Aritmetička sredina rangova	Suma rangova
VAS skala boli (prije terapije)	skupina A	20	21,00	420,00
	skupina B	20	20,00	400,00
	ukupno	40		
VAS skala boli (poslije terapije)	skupina A	20	10,95	219,00
	skupina B	20	30,05	601,00
	ukupno	40		
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (prije terapije)	skupina A	20	23,38	467,50
	skupina B	20	17,63	352,50
	ukupno	40		
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (poslije terapije)	skupina A	20	29,50	590,00
	skupina B	20	11,50	230,00
	ukupno	40		
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (prije terapije)	skupina A	20	27,58	551,50
	skupina B	20	13,43	268,50
	ukupno	40		
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (poslije terapije)	skupina A	20	30,43	608,50
	skupina B	20	10,58	211,50
	ukupno	40		

Tablica 4: Testna statistika

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	p
VAS skala boli (prije terapije)	190,000	400,000	-,313	<,755
VAS skala boli (poslije terapije)	9,000	219,000	-5,257	<,001
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (prije terapije)	142,500	352,500	-1,671	<,095
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE (FLEKSIJA) (poslije terapije)	20,000	230,000	-4,898	<,001
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (prije terapije)	58,500	268,500	-3,912	<,001
OPSEG POKRETA LUMBALNE KRALJEŽNICE – EKSTENZIJA (poslije terapije)	1,500	211,500	-5,427	<,001

korištena magnetna rezonanca prije i odmah nakon izvođenja dekompresije kralježnice (13). Ispitivanje koje je uključivalo 37 ispitanika podijeljenih u dvije skupine pokazalo je vrlo slične podatke kao ovaj rad. Naime, obje skupine imale su potvrđene diskus hernije. Jedna skupina imala je protruziju, a druga ekstruziju diskusa (14). Analgetski efekt spinalne dekompresije primijećen je u objema skupinama. U skupini s ekstruzijom test pasivne lumbalne ekstenzije smanjio se na 0% pozitivnih, dok se test podizanja ravne noge smanjio za 57% što ukazuje na vrlo dobre rezultate spinalne dekompresije (14). Metaanaliza iz 2019. godine uključivala je sedam radova u kojima su sveukupno bila 403 ispitanika (15). Ova metaanaliza pokazala je kako spinalna dekompresija dovodi do znatnog smanjivanja boli i invalidnosti kod ispitanika u kratkom roku. Ovaj rad statistički je značajan i ima interval pouzdanosti od 95% (15). U metaanalizi iz 2020. godine obrađeno je osam radova o radikulopatiji (16). Metaanaliza je pokazala kako mehanička vuča kralježnice, tj. spinalna dekompresija ima značajan utjecaj na smanjenje boli i stupanj invalidnosti u osoba koje pate od radikulopatije koji je statistički potvrđen intervalom pouzdanosti od 95% (16). Navedeni radovi pokazuju uspješnost spinalne dekompresije u današnjoj medicini. Ishod ovog istraživanja u potpunosti je očekivan jer teorija koja prati postupak neinvazivne spinalne dekompresije ukazuje na značajno smanjenje boli uklanjanjem pritiska s oštećenih i ugroženih kralježničnih struktura. Provedeno istraživanje u skladu je s istraživanjem provedenim na 778 slučajeva lumbosakralne boli (8) gdje je kod većine bolesnika došlo do smanjenja boli u navedenoj regiji nakon što su bili podvrg-

nuti terapiji neinvazivne spinalne dekompresije. Isto tako, u skladu je s novijim metaanalizama (15,16) koje su potvrdile značajnost u smanjenju boli i invaliditeta nakon terapije spinalne dekompresije. Pretpostavka je da se u ovom radu koristio fiziološki alat za DSEP kako bi se također pokazali dobri rezultati u smislu poboljšanja funkcije živaca te došlo do smanjenja simptoma kao što je radikularna bol. Isto tako, mišljenja smo kako bi neurometar trenutnog praga percepcije dao pozitivne rezultate u ispitivanju funkcije živaca. U ovom istraživanju kod obje skupine ispitivanih pacijenata došlo je do povećanja opsega pokreta, ali u većoj mjeri kod skupine A. Rastezanjem kralježnice i okolnih struktura dolazi i do bolje mobilnosti, isto kao i kod rastezanja bilo kojeg drugog mišića u tijelu. Smanjenje boli prati i povećanje opsega pokreta što ima veliku psihološku ulogu te pomaže u podizanju samopouzdanja pacijenata kod izvođenja testova. Porast se događa zbog opuštanja struktura spinalnom dekompresijom i vrlo vjerojatno zbog ubrzane regeneracije diska do koje je došlo povećanjem protoka nutrijenata do diska. Također, jedan od glavnih razloga povećanja opsega je smanjenje boli. Mnogi od ispitanika duže vrijeme imaju bolove, kao i strah od izvođenja određenih pokreta što ih čuva od boli. Ako bolovi traju dulje, prisutan je sve veći strah od izvođenja određenih pokreta, što je i vidljivo. Stoga je pretpostavka da psihološki faktori imaju veliki učinak u terapiji bolova u donjim leđima te bi takvim pacijentima, osim što zahtijevaju fizioterapiju, bilo poželjno pristupiti i s psihološkog aspekta kako bi bolesnici lakše razriješili fizičku bol. To bi zaista moglo pomoći oko svakodnevnih aktivnosti uz adekvatnu fizioterapeutsku intervenciju. Učinak terapije je

individualan, ovisi i o komorbiditetima, ali bez obzira na stanje pojedinca, očekuje se smanjenje boli, pogotovo primjenom spinalne dekompresije. Potrebno je pažljivo odabrati rehabilitaciju za svakoga, uzimajući u obzir sve psihološke i zdravstvene čimbenike kako bi se omogućila što učinkovitija terapija u svrhu smanjenja boli i poboljšanja kvaliteta svakodnevnog života. Ovaj rad je statističkom analizom pokazao da je spinalna dekompresijska terapija u kombinaciji s nekim od fizikalnih procedura fizioterapije učinkovitija od samih fizikalnih procedura. Kako bi se što bolje i preciznije dokazao učinak neinvazivne spinalne dekompresije, potrebno je provesti veće istraživanje kod osoba s bolovima u lumbosakralnom segmentu s potvrđenom slikovnom dijagnostikom. Noviji rad koji je koristio MR prije i nakon spinalne dekompresije vrlo je obećavajući (13), ali njegov ograničavajući čimbenik jest što ispitanici nisu imali potvrđene bolove u donjim leđima ili neke patološke procese koji bi bili indikacija za spinalnu dekompresiju. Stoga je, za još bolji dokaz, potrebno napraviti sličan rad s potvrđenom patologijom lumbosakralnog segmenta koji ima indikaciju za terapiju spinalnom dekompresijom. Prije početka terapije potrebno je napraviti MR snimku lumbosakralnog segmenta te odmah nakon terapije ponoviti MR lumbosakralnog segmenta kako bi se utvrdilo stanje diska ili nekog lumbalnog patološkog procesa i dokazalo moguće poboljšanje. Ograničavajući čimbenici su veliki financijski troškovi opsežnih istraživanja, ali i potreba za velikim brojem ispitanika.

ZAKLJUČAK

Postoje razni načini sanacije bolova u lumbosakralnom segmentu, ali sigurna, učinkovita i manje bolna metoda spinalna je dekompresija praćena nekim pomoćnim procedurama fizioterapije. U ovom radu

kod obje skupine uočeno je smanjenje boli, ali u skupini sa spinalnom dekompresijom razlika u smanjenju boli značajno je veća, što je potvrđeno i statističkom analizom. Daljnja istraživanja potrebna su kako bi ova metoda postala popularnija i bolja te su takva istraživanja za očekivati jer se navedena

terapija sve češće koristi. Jedan od najvećih problema za daljnja istraživanja je financijska potpora takvih istraživanja, ali nadajmo se da će se u budućnosti takva istraživanja provesti te još detaljnije pokazati efekte koji prate teoriju o spinalnoj dekompresiji.

LITERATURA

1. Shealy N, Borgmeyer V. Decompression, reduction, and stabilization of the lumbar spine: a cost effective treatment for lumbosacral pain. *Am J Pain Manage.* 1997;7:63-65
2. Gay R. How spinal decompression therapy is thought to work. Dostupno na URL adresi: <https://www.spine-health.com/treatment/chiropractic/how-spinal-decompression-therapy-thought-to-work>. Datum pristupa: 2. veljače 2021.
3. Braun J, Baraliakos X, Regel A, Kiltz U. Assessment of spinal pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2014;28 Supl. 6: 875-887. doi:10.1016/j.berh.2015.04.031
4. Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system foundations for rehabilitation.* 3rd ed. Canada: Elsevier, 2017.
5. Brotzman SB, Wilk KE. *Clinical orthopaedic rehabilitation.* 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania: Mosby, 1996.
6. Hasegawa T, An HS, Haughton VM, Nowicki BH. Lumbar foraminal stenosis: critical heights of the intervertebral discs and foramina. A cryomicrotome study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77 Supl. 1: 32-8.
7. Ramos G, Martin W. Effects of vertebral axial decompression on intradiscal pressure. *J Neurosurg* 1994;81: 350-35.
8. Gose EE, Naguszewski WK, Naguszewski RK: Vertebral axial decompression therapy for pain associated with herniated or degenerated discs or facet syndrome: an outcome study. *Neurol Res* 1998;20: 186-190.
9. Tilaro F, Miskovich D. The effects of vertebral axial decompression on sensory nerve dysfunction in patients with low back pain and radiculopathy. *Can J Clin Med.* 1999;6:2-7.
10. Toleikis JR, Calvin AO, Shapiro DE, Schafer MF. The use of dermatomal evoked responses during surgical procedures that use intrapedicular fixation of the lumbosacral spine. *Spine* 1993; 18 (Supl. 16) 2401-2407.
11. Ramos G. Efficacy of vertebral axial decompression on chronic low back pain: study of dosage regimen. *Neurol Res.* 2004; 26: 320-324.
12. Tadano S, Tanabe H, Arai S, Fujino K, Doi T, Akai M. Lumbar mechanical traction: a biomechanical assessment of change at the lumbar spine. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019 Apr 9;20(1):155. doi: 10.1186/s12891-019-2545-9. PMID: 30961554; PMCID: PMC6454715.
13. Chow DHK, Yuen EMK, Xiao L, Leung MCP. Mechanical effects of traction on lumbar intervertebral discs: A magnetic resonance imaging study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2017 Jun;(29):78-83. doi: 10.1016/j.msksp.2017.03.007. Epub 2017 Mar 20. PMID: 28347933.
14. Kuligowski T, Dębiec-Bąk A, Skrzek A. Effectiveness of Traction in Young Patients Representing Different Stages of Degenerative Disc Disease. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2019 Jun 30;21(3):187-195. doi: 10.5604/01.3001.0013.2925. PMID: 32015202.
15. Cheng YH, Hsu CY, Lin YN. The effect of mechanical traction on low back pain in patients with herniated intervertebral disks: a systemic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2020 Jan;34(1):13-22. doi: 10.1177/0269215519872528. Epub 2019 Aug 28. PMID: 31456418.
16. Vanti C, Panizzolo A, Turone L, Guccione AA, Violante FS, Pillastrini P et al. Effectiveness of Mechanical Traction for Lumbar Radiculopathy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Phys Ther.* 2020 Dec;(31):231. doi: 10.1093/ptj/pzaa231. Epub ahead of print. PMID: 33382419.

PSIHO-SOCIJALNI UTJECAJ NA RAZVOJ IDENTITETA KOD ADOLESCENATA

PSYCHO-SOCIAL INFLUENCE ON IDENTITY DEVELOPMENT IN ADOLESCENTS

Marija Žagmešter^{1,2*}, Dalibor Ivanešić^{1,3,4}, Andreja Domitrović^{1,5}

1 Student posljediplomskog doktorskog studija sociologije, Hrvatsko katoličko sveučilište, Zagreb, Hrvatska.

2 Hrvatsko katoličko sveučilište, Odjel za sociologiju, Zagreb, Hrvatska.

3 Opća županijska bolnica Požega, Objedinjeni hitni bolnički prijam, Požega, Hrvatska.

4 Sveučilište J. J. Strossmayer u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo, Katedra za sestrinstvo i palijativnu medicinu, Osijek, Hrvatska.

5 Zavod za hitnu medicinu Sisačko-moslavačke županije, Ispostava Popovača, Hrvatska.

*Autor za korespondenciju: marija.zagmester@gmail.com

SAŽETAK

Rad se bavi temom identiteta u adolescenciji, a teorija prema kojoj se vodimo Eriksonova je teorija psihosocijalnog razvoja. Opisuje se pojam adolescencije, stadiji razvoja ličnosti te samo razdoblje adolescencije koje predstavlja buran dio odrastanja. Promjene s kojima se adolescenti susreću mogu voditi uspješnom, ali i neuspješnom svladavanju tog stadija. U to doba na adolescente utječu brojni čimbenici. Obitelj ima najbitniju funkciju, ali njezin utjecaj slabi, a jača utjecaj medija i vršnjaka. Mediji su sve kompleksniji i sve se više razvijaju te time novim generacijama nude brojne mogućnosti ostvarivanja vlastitog identiteta, a uspostavljanjem društvenih mreža osobe mogu započeti s kreiranjem novog, digitalnog identiteta. Slobodu koju društvene mreže nude prividno predstavljaju odmak od realnog svijeta i time mogućnost utaživanja raznih želja i rješenja problema s kojima se susreću adolescenti, ali s druge strane, često dolazi do iskorištavanja i do brojnih negativnih posljedica za mlade osobe.

Rad daje psihosocijalni pregled doba adolescencije i utjecaja društva na izgradnju identiteta osoba koje su budući potencijal svijeta.

Ključne riječi: adolescencija, identitet, digitalni identitet, mladi, psihosocijalna teorija

ABSTRACT

The paper deals with the topic of identity in adolescence, and the theory we are guided by is Erickson's theory of psychosocial de-

velopment. The concept of adolescence, the stages of personality development and the period of adolescence, which is a turbulent part of growing up, is described. The changes that adolescents encounter can lead to successful but also unsuccessful overcoming of that stage. At that time, adolescents are affected by a number of factors. The family has the most important function, but its influence weakens as the influence of the media and peers grows stronger. The media are becoming more complex and more developed, thus offering numerous opportunities to new generation in realizing their own identity, and with the establishment of social networks, people can start to create a new, digital identity. The freedom that social networks are offering is a departure from the real world and the possibility of satisfying various desires and solutions to problems faced by adolescents. On the other hand, it often leads to exploitation and numerous negative consequences for young people. This paper provides a psychosocial overview of adolescent age and the influence of society on building the identity of persons who are the future potential of the world.

Key words: adolescence, identity, digital identity, young people, psychosocial theory

UVOD

Identitet pojedinca možemo pojednostavljeno opisati kao način na koji on doživljava samog sebe (samopoiimanje) i kao takav je ključan aspekt kad govorimo o razvoju osobnosti kojemu svatko, manje ili više uspješno, teži ostvariti tijekom života. S obzirom na

to da navedeni način razmišljanja uvelike utječe kako na sadašnja shvaćanja i djelovanja, tako i na ona buduća, identitet je često predmet psiholoških, socioloških i edukacijskih istraživanja. Na temelju spoznaje o sebi moguće je objasniti prošla ponašanja, ali i predvidjeti buduća. Kako se pozitivni identitet veže uz pozitivna, tj. društveno poželjna ponašanja, a negativan uz devijantna, tj. društveno neprimjerena ponašanja (Marsh i sur., 1984, prema 1) bitno je razumjeti način na koji se identitet zapravo razvija. Naime, tek razumijevanjem nečega možemo na to pokušati utjecati i/ili mijenjati, ako je to potrebno. Iako se identitet razvija kroz cijeli život, jedan period razvoja ističe se kao značajniji od drugih, a to je adolescencija.

Za koncept adolescencije kao posebne razvojne faze zaslužan je psiholog G. Stanley Hall (2). Za tu fazu on je uzeo imenicu adolescentia koja u latinskom jeziku označava mladost. Prema drugim autorima termin adolescencija dolazi od latinskog glagola "adolescere" što znači odrastati. Riječ "adolescent" prema tome bi označavalo "onoga koji raste" (3). Hall je adolescenciju opisao kao razdoblje "bure i oluje" (4).

Adolescencija označava period između djetinjstva i odrasle dobi (2), no točne granice ovog razdoblja prilično je teško točno odrediti. Iako je razdoblje adolescencije usko povezano s pubertetom kojemu je, kao biološkom aspektu odrastanja, ipak lakše odrediti početak i kraj, biološki razvoj nije jedina komponenta adolescencije. Ninčević (3) tvrdi kako se početak adolescencije može gledati kroz početak puberteta, a njezin kraj ovisi o trajanju evolucijskog procesa, čija se duljina uvelike kulturološki uvjetovana.

Uz adolescenciju se, osim fizičkih, vežu i psihičke, kognitivne, osjećajno-spolne, društvene i duhovne promjene (Cian, 1988, prema 3).

CJELOŽIVOTNI RAZVOJ ČOVJEKA

Erikson (5) kroz svoju teoriju psihosocijalnog razvoja ličnosti opisuje osam stadija raspoređenih kroz cijeli život. Ti stadiji javljaju se genetički određenim redoslijedom koji nije podložan promjeni, a neizbježan je za svakog čovjeka.

U svakom stadiju pojava novonastalih osobnih potreba, s jedne strane, i zahtjeva koje pred pojedinca stavlja društvo, s druge strane, dovode do konflikta koji rezultira krizom. Kriza je, u ovom kontekstu, u potpunosti normalna pojava te označava prekretnicu u razvoju pojedinca. Njezine pozitivne, kao i negativne posljedice oblikuju tijek budućeg razvoja. Prevladavanje pozitivnih nad negativnim posljedicama dovodi do jačanja ega i stvaranja pozitivnih stavova kako prema drugima tako i prema samome sebi. Spomenuti konflikti sastavni su dio svakog stadija te ih nije moguće izbjeći, no njihovo pozitivno rješavanje svakako povećava spremnost pojedinca za pozitivne ishode u konfliktima nadolazećih razvojnih stadija. Iako bi se iz navedenog moglo zaključiti da se neuspješno rješavanje određene krize negativno odražava na razvoj u cijelosti, to nije slučaj. Naime, Erikson (6) napominje kako razvojni ishodi u pojedinim stadijima nisu nužno trajni. Naime, ako u pozitivnim uvjetima dođe do ponovne aktivacije prošlih konflikata, može doći do prilagodbe. Jednako tako, neuspjeh u suočavanju s novim konfliktima može dosad pozitivnu ravnotežu u razvoju pomaknuti u negativnom smjeru. Bitno je iz ovoga zaključiti kako konflikti i izvan stadija u kojima je njihovo razrješavanje u fokusu zajednički djeluju na razvoj kroz sve njegove stadije.

ADOLESCENCIJA – DOBA PROMJENA

Kao što je prethodno navedeno, početak adolescencije prvotno je moguće primijetiti kroz fizičke promjene. Način i vrijeme u kojemu će promjene vezane uz pubertet započeti uvelike ovisi o genetskim predispozicijama pojedinca. U pravilu, djevojke ulaze u pubertet dvije godine prije mladića.

Fizičko sazrijevanje nikako se ne može promatrati odvojeno od ostalih aspekata razvoja adolescenta jer su itekako povezani, iako nisu uvijek usklađeni. Fizički razvoj ponekad je brži od emocionalnog ili obratno. Bitno je shvatiti da fizičke promjene adolescent mora na neki način prihvatiti, odnosno mora ih ukomponirati u način na koji opaža samog sebe. Stoga je jasno da te promjene uvelike utječu na doživljaj vlastitog selfa (2). Može se reći da se fizički razvoj odnosi na primarna i sekundarna obilježja seksualnosti koja svojim promjenama od adolescenta zahtijevaju da prihvati vlastito tijelo te da ponovo organizira vlastiti fizički identitet (7).

Kognitivne promjene odnose se na pomak u načinu na koji adolescenti opažaju sebe i svijet oko sebe u odnosu na način na koji su to činili u djetinjstvu. Sposobni su jasnije razlučiti i shvatiti složenost unutarnjeg i vanjskog svijeta te mogu percipirati i razumjeti dvosmislenosti i nedorečenosti (2). Gambini (7) objašnjava kako je to omogućeno zahvaljujući prelasku s konkretnog na hipotetičko-deduktivno ili formalno (2) mišljenje. Zahvaljujući ovoj promjeni pojedinac u ovom razdoblju može pojmiti svijet i onakvim kakav on jest, no isto tako si može predočiti i kakav bi on mogao biti. Razmišljanjem koje nije vezano isključivo za stvari koje se nalaze pred njim te mogućnost izvođenja logičnih zaključaka na temelju poznatih premisa adolescent se može nositi s izazovima koji su pred njim što dovodi do stvaranja odgovarajućeg pojma o samome sebi. Razvoj kritičkog razmišljanja izuzetno je bitan za postizanje autonomije.

Razvoj na društvenoj razini vidljiv je u promjeni značajnih odnosa, tj. fokus se s roditelja prebacuje na prijatelje. Adolescenti teže ostvarivanju dubljih prijateljstava te povezivanjem sa svojim vršnjacima čime se zadovoljava potreba za autonomijom, ali i pripadanjem skupini (7). Vršnjačke grupe kao okruženje i pojedinci s kojima se ostvaruju značajni odnosi mogu imati izrazito pozitivan utjecaj na razvoj osobe, one omogućavaju vježbanje socijalnih ponašanja koja vode ka kognitivnoj i socijalnoj kompetentnosti, kao i eksperimentiranje s ulogama što rezultira razvojem identiteta (Dodge i Gonzales, 2009, prema 8).

Adolescenciju prate fiziološke promjene koje onda rezultiraju intelektualnom zrelošću i formiranjem identiteta. Budući da je adolescencija razdoblje u kojemu pojedinac u procesu socijalizacije i integracije ula-

zi u društvene strukture, treba voditi računa o sociološkim i kulturnim čimbenicima (9). Adolescentsko životno razdoblje iznimno složenim čini raskorak između sociološke i psihološke zrelosti. Kao što objašnjava Mandarić „fizičko, intelektualno i afektivno-emotivno dozrijevanje najintenzivnije je u vrijeme adolescencije“ (9). Predadolescencija je krizni period koji je povezan sa traženjem novoga identiteta. U tom predadolescentnom razdoblju ostvaruje se psihološki identitet, dok je onaj „društveni identitet“ sadržajni proces adolescencije, ali je ustvari i razvojna dimenzija koja traje cijeli život (9).

FORMIRANJE IDENTITETA

Oblikovanje identiteta svakako je presložen proces da bi se vezao za samo jedno razdoblje u životu, kao što je to slučaj za mnoge ključne odrednice pojedinca kao zrele i potpune osobe, no jedan stadij razvoja ipak prednjači po svom doprinosu ovom procesu. Erikson je formiranje identiteta shvaćao na dva, pomalo oprečna načina. S jedne strane je smatrao kako se identitet oblikuje tijekom cijelog života, dok ga je s druge strane vidio kao produkt dubokih i raznolikih promjena s kojima se pojedinac susreće u razdoblju adolescencije. Uzimajući u obzir Eriksonovu teoriju o povezanosti stadija cjeloživotnog razvoja, razumljiva je pretpostavka kako su uspješno riješeni zadaci prethodnih stadija (osjećaj povjerenja, autonomije, inicijative i kompetentnosti) čvrst temelj za izgradnju "vlastitog" identiteta (7).

Erikson (1968, prema 7) navodi kako osobni identitet ima tri dimenzije: dijakroničnu, sinkroničnu i dimenziju djelotvornosti.

Dijakronična dimenzija osigurava pojedinu osjećaj da je uvijek ista osoba, neovisno o tome što je bio prije i što vjeruje da će postati.

Sinkronična dimenzija zaslužna je za osjećaj cjelovitosti. S obzirom na veliki broj različitih uloga koje pojedinac u životu obnaša, ključno je da se ipak u svakom trenutku osjeća jedinstveno i razumno, tj. dosljedno samome sebi.

Dimenzija djelotvornosti (ili uspješnosti) odnosi se na osjećaj da je identitet pojedinca priznat od strane drugih te da je on sam uključen u društveno okruženje kojemu pripada. Ova dimenzija ostvaruje se u onom trenutku kada pojedinac može zapravo djelovati na stvarnost u kojoj živi, odnosno

kada može u njoj nešto promijeniti. Dimenzija uspješnosti povezana je sa samopoštovanjem pojedinca. Ako pojedinac pronade nešto u čemu je uspješan i priznat u svojoj okolini, on će moći izgraditi pozitivan identitet. S druge strane, u slučaju da ne uspije u područjima koji njegova okolina vrednuje pozitivno, pojedinac se može okrenuti devijantnim oblicima ponašanja čime se gradi negativan identitet. Neovisno o predznaku, identitet osigurava da pojedinac spozna samoga sebe (svijest o sebi), ali i da ga spoznaju drugi. Drugim riječima, nudi vidljivost.

Riva (1967, prema 3) vlastiti identitet vidi kao spajanje trostruke integracije:

- prostorna integracija, koju čini odnos uma i tijela,
- vremenska integracija, koju čini odnos prošlosti-sadašnjosti-budućnosti i
- društvena integracija, koja je rezultat odnosa između vlastitog ja i skupine.

Promatrajući oblikovanje identiteta u kontekstu Eriksonovih razvojnih stadija, krizu adolescencije, tj. glavni razvojni zadatak predstavlja koherentni nasuprot difuznom identitetu. Drugim riječima, Erikson smatra kako bi za uspješno svladavanje ovog stadija osoba morala razviti koherentan identitet pri čemu prolazi kroz fazu tzv. psiho-socijalnog moratorija. Psihološki moratorij se odnosi na period u kojem adolescenti isprobavaju, procjenjuju i oblikuju različite životne uloge kako bi vidjeli gdje se točno uklapaju. Ovo preispitivanje identiteta događa se bez obzira na vrijeme, mjesto i okolnosti u kojima se adolescent nalazi (Nakkula, 2003, prema 10). Iako zbunjujuća, ova faza izrazito je bitna za normalan razvoj adolescenta. Uz to, omogućuje razlikovanje različitih tipova adolescenata prema načinu suočavanja s problemom identiteta:

- difuzija identiteta – odnosi se na pojedince kojima nedostaje precizno usmjerenje u nekom području, ali isto tako ga i ne traže
- fiksiranje identiteta – odnosi se na adolescente koji imaju određeno usmjerenje, no nisu ga oni sami birali
- moratorij identiteta – odnosi se na pojedince koji ne traže usmjerenje, a zbog brojnih nedoumica i nesigurnosti odbijaju se izjasniti po pitanju bilo čega
- ostvarenje identiteta – odnosi se na pojedince koji su iz faze moratorija izašli s odlukom te ju nastoje provesti (Pieri, 2003, prema 3).

Kada se govori o procesu oblikovanja identiteta važno je istaknuti identifikaciju kao njegovu važnu odrednicu. Identifikacija je skup procesa koji subjekta navode bilo na prihvaćanje aspekata ličnosti neke druge osobe, bilo na prihvaćanje njezinih vrijednosti (Visconti, 1997, prema 3). Iako su identitet i identifikacija usko povezani, ne radi se o istim konstruktima. Naime, identitet se odnosi na cjelovitu osobu i odgovara na pitanje „Tko sam ja?“. Identifikacija je, s druge strane, parcijalni proces koji odgovara na pitanje „Kako sam ja?“.

Ninčević je u svom radu (3) naveo tri tipa identifikacije kod adolescenata, a to su:

- Identifikacija s herojem/važnom ličnošću (Peluso, 1992), mitom trenutka i njegovim obrascima i vrijednostima – u pravilu se javlja prva i o njoj ovisi uspjeh budućih identifikacija
- Identifikacija s prijateljem – ostvaruje se preko ključnih osoba, a radi se o tome da adolescent idealizira blisku osobu koja posjeduje karakteristike koje on sam nema
- Identifikacija sa skupinom – zaslužna je za usvajanje normi te društvenih i transcendentnih vrijednosti (Previšić, 2000).

Prijelazi između tipova identifikacije imaju pozitivan utjecaj na razvoj identiteta adolescenta jer kroz njih stječe stvarniju i bolju definiciju samoga sebe (3).

DIGITALNI IDENTITET

Tko sve utječe na izgradnju identiteta? Pitanje je koje se, osim psihologa, pita i sociologe. Talcot Parsons nam govori o dvije temeljne funkcije obitelji, to su primarna i sekundarna socijalizacija. Primarna socijalizacija podrazumijeva socijalizaciju tijekom ranog djetinjstva, koja se pretežito odvija u okviru obitelji (11). Primarna socijalizacija uključuje dva temeljna procesa: internalizaciju kulture danog društva i strukturiranje ličnosti (11). Obitelj izgrađuje identitet svojoj djeci, načinom ponašanja, učenja o kulturi i ostalom znanju potrebnom za sudjelovanje u društvu. Sekundarna socijalizacija zbiva se u kasnijim godinama i na nju manje utječe obitelj, dok jačaju utjecaji nekih drugih faktora (primjerice skupine vršnjaka i škola) (11). Pod sekundarnu socijalizaciju pripadaju i mediji koji danas, u 21. stoljeću, predstavljaju veliku moć utjecaja na mlade. Danas možemo govoriti o postojanju

digitalnog identiteta. Svjedoci smo u svakodnevnom životu da je korištenje mobitela uzelo maha, mladi u autobusima, na ulici, na cesti, u školi i doma sve češće i dulje gledaju u ekrane svojih mobilnih uređaja. Djeca i mladi odrastaju u digitalnoj kulturi u kojoj mediji igraju sve važniju ulogu u oblikovanju identiteta (12). Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba, u suradnji s Gradskim uredom za zdravstvo Grada Zagreba i Društvom za komunikacijsku i medijsku kulturu, provela je nacionalni istraživački projekt „Društvena online iskustva i mentalno zdravlje mladih“ u kojem su sudjelovali učenici prvih i trećih razreda srednjih škola iz Osijeka, Zagreba, Rijeke, Splita i Dubrovnika, ukupno 1772 učenika (13). Istraživanje donosi zabrinjavajuće rezultate. Gotovo svi adolescenti imaju pristup internetu od kuće (99,5%), 95,1% putem mobitela, a 77,9% u školi (13). Svaki treći adolescent društvene mreže koristi od 3 do 5 sati dnevno, a svaki peti adolescent više od 5 sati dnevno (13). Razvoj digitalnog identiteta počinje korištenjem društvenih mreža. Gotovo svaki četvrti adolescent otvorio je prvi profil na društvenoj mreži s 12 godina, a oko 30% adolescenata otvorilo je prvi profil na društvenoj mreži s 10 ili manje godina, iako je za otvaranje profila kod većine društvenih mreža dobnog ograničenje 13 godina (13). Prije 10. godine profil je otvorilo 17,5% mladih (13). Ovi podaci ukazuju na slobodu adolescenata koju im pružaju društvene mreže jer se uz pomoć njih mogu lakše izražavati, no osim toga postoje i negativne strane društvenih mreža, poput manipulacije, lažnosti, kontakt s nepoznatim osobama, smanjeni nadzor roditelja i ostalo. Duljim korištenjem društvenih mreža, roditelji imaju sve manje utjecaja na svoju djecu i ulogu odgoja time predaju mrežama. Mnogi adolescenti i mladi upuštaju se u virtualno nasilje jer je to fenomen koji omogućuje anonimnost (12). Korištenje različitih lozinki i lažnih imena omogućuje jednostavno skrivanje vlastitog identiteta (12). Djeca su društvena skupina najpodložnija manipulativnoj moći masovnih medija jer još nemaju razvijen mehanizam razaznavanja simbola i znakova, što ih čini vrlo ranjivima, a zbog toga korporacijske tvrtke i kapitalistički sustav nalaze načine da se približe širokim narodnim masama i velik broj ljudi učine potrošačima ovisnima o proizvodima koje neprestano plasiraju na tržište, a u težnji da dosegnu što više potrošača nalaze način da se približe

i djeci najmlađe dobi kojoj izlažu svoje proizvode novinskim, televizijskim i internetskim oglašavanjem u nadi da će u njih usaditi slike, zvukove i asocijacije koje će ih učiniti potrošačima njihovih proizvoda i u budućnosti, kad ta djeca budu mogla kupovati svojim novcem (14).

Kako bi se spriječio taj scenarij potrebno je educirati roditelje i djecu te istaknuti važnost medijske pismenosti i kritičkog prihvaćanja informacija u medijima jer mediji su ti koji danas postaju glavni kreatori identiteta adolescenata.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je pobliže proučiti razvoj identiteta pri čemu se krenulo od Eriksonove psihosocijalne teorije razvoja ličnosti. Erikson smatra da svaki od osam stadija sadrži odgovarajući razvojni zadatak ili psihosocijalnu krizu, a ovisno o tome koliko uspješno mu pojedinac pristupi dolazi do razvoja njegove osobnosti. Stadiji i pripadajući razvojni zadaci međusobno su povezani što znači da

povoljno rješavanje jednog stadija povećava vjerojatnost za uspjeh prilikom rješavanja sljedećeg. Formiranje identiteta nije jednostavan zadatak te bi bilo naivno vjerovati da se događa samo tijekom jednog od stadija razvoja, no činjenica je da se jedan stadij ističe po kvaliteti i kvantiteti promjena koje nesumnjivo uvelike doprinose oblikovanju identiteta. Riječ je, naravno, o adolescenciji. U ovom stadiju od pojedinca se očekuje da razvije svoj jedinstveni osjećaj identiteta. Kriza koja se javlja u adolescenciji je uspostava koherentnog nasuprot difuznog identiteta. Uspješno rješavanje ove krize, tj. formiranje jasnog identiteta, glavni je zadatak u adolescenciji, a ujedno i dobra predispozicija za uspješan daljnji razvoj pojedinca. Rad se dotiče promjena specifičnih za ovo razdoblje, a sve u nastojanju boljeg razumijevanja njihovih važnosti u formiranju identiteta. Oblikovan identitet omogućuje pojedincu osjećaj konzistentnosti i kontinuiranosti njega samoga neovisno o vidljivim promjenama i protoku vremena. Drugim riječima, identitet omogućuje da se pojedinac osjeća istim unatoč vidljivim

promjenama koje se događaju. Postizanje toga izrazito je važno za uspjeh u daljnjem razvoju, kako osobnom, tako i onom u međuzavisnosti s drugima.

Promjene koje se u određenom periodu u životu događaju na toliko razina neminovno dovode do kompleksnih situacija u kojima se adolescent mora naučiti snalaziti.

Za Eriksona identitet predstavlja psihosocijalnu konstrukciju koja pojedincu omogućuje da se osjeća dosljednim sebi, tj. istim u vremenu iako uočava da su se njegovi vanjski i karakterni aspekti promijenili (1995, prema 3).

Osim obitelji, u kreiranju identiteta danas sve češće imaju ulogu mediji koji nude slobodu i izražavanje pod drugim identitetom i imenom. Razvoj identiteta mladih sada rezultat će se odraslim osobama u budućnosti koje će djelovati u profesionalnim, obiteljskim i drugim područjima života te se zbog toga uvida važnost obrazovanja adolescenata s ciljem kvalitetnog razvoja identiteta.

LITERATURA

1. Lebedina-Manzoni, M., Lotar, M. Percepcija sebe kod adolescenata u Hrvatskoj. *Kriminologija & socijalna integracija: časopis za kriminologiju, penologiju i poremećaje u ponašanju*, 2011;19(1):39-50.
2. Rudan, V. Normalni adolescentni razvoj. *Medix: specijalizirani medicinski dvomjesečnik*, 2004;10(52):36-39.
3. Ninčević, M. Izgradnja adolescentskog identiteta u današnje vrijeme. *Odgovne znanosti*, 2009;11(1):119-41.
4. Hall, G. S. *Adolescence: Its psychology and its relations to physiology, anthropology, sociology, sex, crime, religion and education* (Vol. 2). New York: Appleton, 1916.
5. Jozić, S., Milas, G., Mlačić, B. Odnos Eriksonovih osnovnih snaga ličnosti, emocionalne kompetentnosti i privrženosti prema ljubavnim partnerima u osoba mlađe odrasle dobi. *Društvena Istraživanja*, 2011;3(113):729-50.
6. Ochse, R., Plug, C. Cross-cultural investigation of the validity of Erikson's theory of personality development. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986;50(6):1240-52.
7. Gambini, P. Traženje identiteta i smisla u adolescenciji. *Kateheza: časopis za vjeronauk u školi, katehezu i pastoral mladih*, 2005;27(4):334-52.
8. Forko, M., Lotar, M. Izlaganje adolescenata riziku na nagovor vršnjaka-važnost percepcije sebe i drugih. *Kriminologija & socijalna integracija: časopis za kriminologiju, penologiju i poremećaje u ponašanju*, 2012; 20(1):35-47.
9. Mandarić, V. B. *Religiozni identitet zagrebačkih adolescenata*. Zagreb: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Katolički bogoslovni fakultet, 2000.
10. Hamman, D., Hendricks, C. B. The role of the generations in identity formation: Erikson speaks to teachers of adolescents. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 2005;79(2):72-75.
11. Haralambos, M., Holborn, M. *Sociologija: teme i perspektive*. Zagreb: Golden marketing, 2002.
12. Mandarić, V. Novi mediji i rizično ponašanje djece i mladih. *Bogoslovska smotra*, 2012;82(1):131-49.
13. Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba. 2019; Dostupno na URL adresi: <https://www.poliklinika-djeca.hr/istrazivanje/rezultati-nacionalnog-istrazivackog-projekta-drustvena-online-iskustva-i-mentalno-zdravlje-mladih/>. Datum pristupa 30. rujna 2020.
14. Knezović, K., Maksimović, I. Manipulativna moć masovnih medija i etičke upitnosti njihova utjecaja na dijete. *Diacovensia*, 2016;24(4):645-66.

UPUTE AUTORIMA

Časopis "World of Health" službeni je časopis Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci te objavljuje radove zdravstvene tematike koji prethodno nigdje nisu objavljeni. Časopis je otvoren svim stručnjacima iz područja medicine i zdravlja te autorima koji nisu zdravstveni profesionalci, ali članak koji žele objaviti tiče se zdravlja i zdravstvenih tema. Svim pristiglim radovima dati će se podjednaka pažnja bez obzira iz koje zemlje dolaze autori. Radovi se zaprimaju i objavljuju na standardnom hrvatskom ili engleskom jeziku, a jezična ispravnost teksta obveza je autora. Pristigli znanstveni radovi trebaju biti napisani u skladu s: Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals by International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (dostupno na stranici <http://www.icmje.org/recommendations/>).

Časopis "World of Health" objavljuje stručne i znanstvene radove, preliminarna znanstvena i stručna priopćenja, prikaze te pisma uredniku.

Prihvatanje kategoriziranog članka obvezuje autora da isti članak ne smije objaviti na drugome mjestu bez dozvole uredništva. Nakon primitka znanstvenog rada, glavni i odgovorni urednik ocjenjuje hoće li ga odmah prosljediti recenzentu, vratiti autoru sa sugestijama za doradu ili odbiti. Znanstveni radovi podliježu recenziji od strane jednog recenzenta. Recenzija je „dvostruko slijepa“ - autorima nije poznat identitet recenzentata, niti je recenzentima poznat identitet autora. Autorima se preporuča da predlože nekoliko potencijalnih recenzentata koji su stručnjaci u području na koji se rad odnosi. Urednik će samostalno odlučiti hoće li rad dati na recenziju stručnjacima predloženim od strane autora ili nekom drugom kvalificiranom stručnjaku.

Stručni radovi ne podliježu recenziji, već o prihvatljivosti takvih radova za objavljivanje odlučuju glavni i odgovorni urednik i uredništvo.

Moguće je da radovi budu prihvaćeni i objavljeni u kraćoj varijanti uz prethodni dogovor s autorima.

Za objavljivanje u časopisu "World of Health" dužina teksta znanstvenih i stručnih

radova ne smije prelaziti 5000 riječi. Preliminarna znanstvena i stručna priopćenja te prikazi ne smiju prelaziti 3000 riječi dok pisma uredniku ne smiju biti duža od 1500 riječi. Navedeni broj riječi odnosi se samo na tekst rada u koji je uključen i popis literature.

Časopis izlazi dva puta godišnje.

Radovi se šalju na adresu izvršnog urednika časopisa na adresu kristijan.zulle@uniri.hr.

Autore se poziva da u slučaju bilo kakvih nejasnoća kontaktiraju izvršnog urednika.

Ukoliko autori otkriju bitne netočnosti u objavljenom radu dužni su o tome izvjestiti urednika te aktivno sudjelovati u ispravku ili povlačenju rada.

Materijal koji se šalje u časopis "World of Health" mora sadržavati:

- Popratno pismo uredniku
- Naslovnu stranicu rada
- Tekst rada, slike i tablice

POP RATNO PISMO UREDNIKU

Popratno pismo treba sadržavati:

- ime autora zaduženog za korespondenciju,
- imena svih autora i njihove akademske naslove,
- kratki opis istraživanja ili informacije koje se odnose na rad, a autori smatraju da mogu biti od koristi uredniku (2 – 3 rečenice),
- broj riječi u tekstu rada te broj slika i tablica,
- mišljenje autora o kojoj se vrsti članka radi (originalni znanstveni rad, stručni rad, prikaz bolesnika i sl.),
- razlog zašto autori smatraju da bi njihov rad mogao biti zanimljiv čitateljima "World of Health",
- izjavu kojom autori potvrđuju da rad nije ranije objavljan, niti je trenutno u postupku zaprimanja u neki drugi časopis,
- izjavu kojom se potvrđuje da su svi autori pročitali i odobrili rukopis,
- izjavu kojom autori potvrđuju da će bude

li rad prihvaćen za objavljivanje autori prenijeti prava na izdavača,

- izjavu kojom autori potvrđuju da ne postoje etički problemi u izradi rada, tj. da autori posjeduju sva potrebna etička odobrenja, te da je istraživanje provedeno uz poštovanje etičkih načela,
- izjavu kojom autori potvrđuju da ne postoji sukob interesa.

Sve osobe navedene kao autori rada moraju ispunjavati ove uvjete:

- značajno su pridonijele planiranju i izradi rada ili analizi i interpretaciji rezultata,
- sudjelovale su u pisanju i ispravljanju rada te se slažu s konačnim tekstom rada.

Osobe koje su samo sudjelovale u prikupljanju podataka ili su nadređene istraživačima, ali nisu aktivno sudjelovale u izradi rada ne mogu biti autori. Urednik ima pravo tražiti od autora da objasne doprinos svakog od njih. Redoslijed autora određuju dogovorno autori.

NASLOVNA STRANICA RADA

Naslovna stranica rada treba biti zasebna stranica i sadržavati slijedeće elemente:

- puni naziv članka,
- skraćeni naziv (do 50 znakova),
- imena autora i njihove afilijacije (institucija, odjel, grad, država),
- e-mail adresa autora zaduženog za korespondenciju, te njegova puna adresa (institucija, odjel, ulica i kućni broj, poštanski broj, grad i država)

Afilijacije trebaju biti obilježene superskript brojem (eksponent broj), dok se ime autora zaduženog za korespondenciju dodatno označuje sa zvjezdicom (*).

Primjer:

Pero Perić^{*1}, Marko Marković²

¹ Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Katedra za fizioterapiju, Rijeka, Hrvatska.

² Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za

psihijatriju, Zagreb, Hrvatska.

*Autor za korespondenciju: pero.perić@uniri.hr

TEKST RADA, SLIKE I TABLICE

- Tekst rada treba biti pohranjen u Office Open XML formatu, ekstenzija .docx
- Format stranice: A4
- Margine: 2,5 cm sa svih strana
- Font: Arial, 12 pt
- Prored: dvostruki
- Oznaka broja stranice: u donjem desnom uglu, numerira se samo tekst članka
- Ne koristiti: stilove pisanja (poput podvlačenja ili podebljavanja teksta), numeriranje naslova, header i footer
- „Enter“ se koristi samo za prelazak u novi paragraf
- Slike i grafički elementi biti će prezentirani u crno – bijeloj tehnici, osim u posebnim slučajevima o kojima odlučuje urednik. Prihvatljivi formati slika su: *.jpg, *.bmp ili *.tiff; potrebna rezolucija iznosi 300 dpi. Slike koje nisu vlasništvo autora, trebaju biti označene odakle su preuzete te moraju imati dopuštenje vlasnika istih za objavljivanje u časopisu “Scienza Salutis Fluminensis”
- Tekst rada ne smije sadržavati imena autora i afilijacije

SAŽETAK

Tekst članka započinje sa sažetkom koji ne smije prelaziti 250 riječi. Sažetak izvornih znanstvenih radova mora biti strukturiran na način da sadrži uvod, materijale i metode, rezultate i zaključak. Za ostale tipove članaka sažetak ne mora biti strukturiran. Sažetak teksta objavljuje se na hrvatskim i engleskom jeziku.

KLJUČNE RIJEČI

Na istoj stranici koja sadrži sažetak, ispod teksta, potrebno je napisati 3 do 6 ključnih riječi koje su bitne za brzu identifikaciju i klasifikaciju rada. U pravilu treba kao ključne riječi rabiti glavne natuknice (MeSH, od engl., Medical Subject Headings) iz Index Medicusa koje su dostupne na: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html> Izvorni znanstveni radovi moraju se sastojati od slijedećih poglavlja:

UVOD

Uvod je kratak i jasan prikaz biti problema i svrhe istraživanja. U uvodu treba jasno navesti hipotezu istraživanja te opisati glavne i sporedne ciljeve istraživanja. Uvod treba sadržavati dosad objavljene informacije o toj temi u znanstvenoj literaturi te istaknuti čime će ovo istraživanje doprinijeti boljem poznavanju teme.

MATERIJALI I METODE

Materijali i metode prikazani u radu moraju sadržavati sve relevantne podatke koji omogućuju čitatelju ponavljanje opisanog istraživanja. Sadrže one informacije koje su bile dostupne za vrijeme planiranja istraživanja, dok se sve ostale informacije do kojih se došlo tijekom istraživanja prikazuju u poglavlju rezultati. Ovo poglavlje treba biti strukturirano na slijedeći način:

- Ispitanici ili materijali (ovisno o vrsti istraživanja)
- Metode
- Statistička obrada podataka
- U dijelu ispitanici ili materijali navode se:
 - A. Vrijeme i mjesto istraživanja,
 - B. vrsta istraživačkog rada,
 - C. uključni i isključni kriteriji,
 - D. demografski podatci i podatci povijesti bolesti,
 - E. etička ispravnost provedenog istraživanja.

U dijelu metode opisuju se istraživačke metode i oprema koja se koristila u istraživanju.

U dijelu statistička obrada podataka, autori moraju navesti statističke metode koje su koristili prilikom obrade prikupljenih podataka, navesti programsku podršku kojom su se služili u obradi podataka te odrediti visinu statističke značajnosti (P) dobivenih rezultata.

REZULTATI

Rezultate treba jasno i precizno prikazati, ali bez rasprave i tumačenja. Prvo se prikazuju najznačajniji rezultati dobiveni u istraživanju. Podatci koji su prezentirani u tablicama ne trebaju se ponovno navoditi u tekst. Grafovi se trebaju koristiti kao zamjena za tablice koje zbog velikog broja podataka ne bi bile pregledne. P vrijednost treba

prikazati u točnom iznosu na tri decimale (npr. P=0,036).

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Rasprava je kritički osvrt na podatke prikazane u poglavlju rezultati, odnosno njihovo tumačenje. Tvrdnje iznesene u raspravi treba potkrijepiti dobivenim rezultatima te usporedbom s dosadašnjim vlastitim i tuđim istraživanjima. Sve tvrdnje koje nisu izvorne potrebno je potkrijepiti ispravnim citiranjem (navođenjem) autora čije su to tvrdnje (Vancouverskim sustavom). U raspravi ne treba ponavljati podatke koji su predstavljani u poglavlju uvod ili rezultati. U ovom poglavlju potrebno je čitatelje upoznati s ograničenjima istraživanja. Zaključak je kraći odlomak koji se obično sastoji od 1-3 rečenice u kojima se sumiraju glavni zaključci članka.

ZAHVALA

U ovom djelu treba zahvaliti ljudima koji su pomogli u istraživanju, ali nisu autori članka. Sugerira se da se u ovom djelu navedu izvori financiranja istraživanja.

LITERATURA

Popis literature prikazuje izvore drugih istraživanja, tj. autori članka navode istraživanja na koja su se pozvali u svojem radu. Literatura se navodi rednim brojem, prema redoslijedu citiranja u tekstu (prva referenca nosi broj 1). Literaturni navodi koji se citiraju u tekstu trebaju biti označeni brojevima u okruglim zagradama. Literatura se navodi po Vancouverskom sustavu. Primjeri ispravnog navođenja literature dostupni su na: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

Pri navođenju naslova časopisa treba rabiti kraticu navednu u NLM katalogu dostupnom na adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>.

Primjeri citiranja literature:

Članak u časopisu

Golubić D, Rapić D, Breitenfeld V. Neka klinička, dijagnostička i terapijska zapažanja o humanojoj trihineloziji. *Liječ Vjesn* 1985;107:11-4

(ako je više od 6 autora, navodi se samo prvih 6 i dodaje et al.)

Zajednički autor

The Royal Marsden Hospital bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet* 1977;2:242-4.

Bez autora

Coffee drinking and cancer of the pancreas (editorial). *Br Med J* 1981;283: 628.

Suplement časopisa

Djelmiš J, Ivanišević M, Mrzljak A. Sadržaj lipida u placenti trudnica oboljelih od dijabetesa. *Acta Med Croat* 2001; 55 (Supl. 1): 47-9.

Knjige i monografije

Mould RF. *Introductory medical statistics*. Turbridge Wells: Pitman Medical, 1976.

Guluyer Ay, ed. *Health indicators. An international study for the European Science Foundation*. Oxford: M. Roberts, 1983.

Poglavlje u knjizi

Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA, ed. *Pathologic physiology: mechanism of disease*. Philadelphia: WB Saunders, 1974, 457-72.

Disertacija ili magistarski rad

Šklempe Kokić, Iva. The impact of structured aerobic and resistance exercise on the course and outcome of gestational diabetes mellitus (doctoral thesis). Izola: University of Primorska Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies; 2016, str. 146.

Web

Hofman DL. St. John's Wort. 1995; Dostupno na URL adresi: http://www.healthy.net/library/books/hoffman/materiamedica_I/stjhns.htm. Datum pristupa 16. Srpnja 1998.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

„World of Health“ is an official journal of the Faculty of Health Studies, University of Rijeka which publishes articles related to health themes that have not been previously published. The journal is open to all medical and health professionals, as well as to the authors who are not health care professionals, but the article they wish to publish deals with health and health care issues. Regardless of what the author's citizenship might be, all received manuscripts will be given equal attention. The manuscripts are received and published in standard Croatian or English language, and the language correctness of the text is the responsibility of the author. The received scientific manuscripts should be written in accordance with:

“Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals by International Committee of Medical Journal Editors „ (ICMJE) (available on the website <http://www.icmje.org/recommendations/>). The journal “World of Health” publishes professional and scientific articles, preliminary scientific and professional communications, reviews, and letters to the editor. The acceptance of the categorised paper obliges the author not to publish the same paper elsewhere without the permission of the editorial board.

After the acceptance of the manuscript, the Editor-in-Chief evaluates whether to immediately send the manuscript to the reviewer, return the paper back to the author with suggestions for revision, or to reject the paper. Scientific manuscripts are subjected to revision by one reviewer. The review is “double blind” – the authors do not know the identity of the reviewers, nor is the author's identity known to the reviewers. The authors are recommended to suggest several potential reviewers who are experts in the field of study relevant to the manuscript. The editor decides whether the paper will be sent for review to the experts suggested by the author or to some other qualified expert. Professional papers are not subjected to a review, but the editor-in-chief and the editorial board decide on the publication of such papers.

Manuscripts may be accepted and published in a shorter version with the authors' prior

agreement.

The length of the text of scientific and professional papers should not exceed 5,000 words for publication in the journal “World of Health”. Preliminary scientific and professional communications and reviews should not exceed 3000 words, while the letter to the editor should not exceed 1500 words. The specified number of words refers only to the text of the paper including a list of references.

The journal is published twice a year.

The manuscripts should be sent to the executive editor by e-mail: kristijan.zulle@uniri.hr

The authors are invited to contact the journal's executive editor in case any questions arise.

If the authors reveal significant inaccuracies in the published paper, they are required to notify the editor and actively participate in the correction or withdrawal of the paper.

The material sent to the journal “World of Health” must contain:

- Cover Letter
- Title Page
- Text, Images and Tables

A COVER LETTER

A cover letter should contain:

- the name of the author responsible for the correspondence,
- the names of all authors and their academic titles,
- a short description of the research or information related to the paper, which could be useful to the editor (2 to 3 sentences),
- the number of words in the text and the number of pictures and tables,
- an author's opinion on the type of the paper (original scientific paper, professional paper, patient case, etc.),
- the reason why authors believe that their work might be interesting to the readers of “World of Health”,
- a statement with which authors confirm that the paper was not previously published nor is currently in the process of being received in another journal,

- a statement confirming that all authors have read and approved the manuscript,
- a statement with which the authors confirm that if the paper is accepted for publishing, the authors will transfer the rights to the publisher,
- a statement with which the authors confirm that there are no ethical problems, i.e. that the authors have all the necessary ethical approvals, and that the research has been carried out with respect to the ethical principles,
- a statement with which the authors confirm that there are no known conflicts of interest.

All persons named as authors of the paper must meet these conditions:

- they contributed significantly to the planning and preparation of the paper or the analysis and interpretation of the results,
- they participated in writing and correcting the paper and agree with the final version of the paper.

Persons who have only participated in data collection or are superior to the researchers but have not been actively involved in the preparation of the manuscript cannot be the authors. The editor has the right to ask the authors to explain the contribution by each of them separately. In which order authors will be listed is determined by the authors.

THE TITLE PAGE

The title page of the manuscript should appear on a separate page and include the following elements:

- a complete title of the paper,
- a brief title (up to 50 characters),
- authors' names and their affiliations (institution, department, city, state),
- corresponding author's e-mail address and complete address (institution, department, street and house number, postal code, city and state).

The affiliations should be superscripted by the number (exponent number), while the

corresponding author's name is additionally marked with an asterisk (*).

An example:

Pero Perić¹, Marko Marković²

1 Faculty of Health Studies, University of Rijeka, Department of Physiotherapy, Rijeka, Croatia.

2 Clinical Hospital Centre Zagreb, Psychiatric Clinic, Zagreb, Croatia.

*Author for correspondence: pero.peric@uniri.hr

TEXT, IMAGES AND TABLES

- The text should be stored in Office Open XML format, .docx extension
- Format page: A4
- Page margins: 2.5 cm all around
- Font size: Arial, 12 pt
- Line spacing: Double
- The page numbers: In the bottom right-hand corner, only the paper's text is numbered
- Do not use: writing styles (such as text bolding or underlining), heading numbering, headers, and footers
- "Enter" is used only to move to a new paragraph
- Pictures and graphic elements will be presented in grayscale mode, except in special cases decided by the editor. Acceptable image formats are: *.jpg, *.bmp or *.tiff; the required resolution is 300 dpi. Non-copyrighted images should be tagged from where they have been downloaded and must be accompanied by permission of the owner to publish them in the journal "World of Health"
- Authors' names and affiliations should not be included in the main body of the paper

ABSTRACT

The text of the paper starts with an abstract that should not exceed 250 words. The abstract of the original scientific papers must be structured; it must contain introduction, materials and methods, results, and conclusion. For all other types of the manuscripts the abstract should not necessarily be structured. It is published in Croatian and English language.

KEYWORDS

3 to 6 keywords that are essential for quick identification and classification of the paper should be written immediately after an abstract. The main guidelines (MeSH, Medical Subject Headings) from the Index Medicus, available at: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>, should be used as the keywords.

Original scientific papers must contain the following sections:

INTRODUCTION

The introduction is a brief and clear description of the problem and purpose of the research. The introduction should clearly state the hypothesis of the research and describe the main and secondary objectives of the research. It should include previously published information on this subject in the scientific literature and highlight how this research will contribute to a better understanding of the topic.

MATERIALS AND METHODS

The materials and methods presented in the paper must contain all relevant information enabling the reader to repeat the described research. This section contains the information that was available during the research planning, while all other information that was gathered during the research is presented in the Results section. This section should be structured in the following way:

- Respondents or materials (depending on the type of research)
- Methods
- Statistical evaluations
- In the section Respondents or materials are stated:
 - A. time and place of the research,
 - B. type of research,
 - C. inclusion and exclusion criteria,
 - D. demographic data and data on medical history,
 - E. ethical correctness of the conducted research.

The research methods and equipment used in the research are described in the section Methods.

In the section Statistical evaluations, the authors should state the statistical methods used while processing the collected data, name the statistical package program they used to process the data, and determine the level of statistical significance (P) of the results obtained.

RESULTS

Results should be clearly and accurately presented, but without discussion and interpretation. The most significant results of the research are presented first. The data presented in the tables should not be stated in the text again. Graphs should be used instead of tables that would not be viewable due to the large data number. The P value should be reported in the exact number to three decimal places (e.g. P=0.036).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The discussion is a critical review of the data presented in the Results section, i.e. their interpretation. The arguments presented in the discussion should be supported by the results obtained and referred to the previous own and other studies. All claims that are not original need to be supported by a proper quoting of the authors (The Vancouver System). The discussion should not repeat the data presented in the Introduction or Results sections. In this section, readers should be introduced with the study limitations.

The conclusion is a shorter paragraph that usually consists of 1-3 sentences summarizing the main conclusions of the article.

ACKNOWLEDGMENTS

The purpose of this section is to thank all of the people who helped with the research but are not the authors of the article. It is suggested that the sources of funding research are mentioned in this section.

REFERENCES

The literature list shows the sources of other researches, i.e. the authors list the researches they cited in their work. Literature is speci-

fied by the ordinal number, according to the order of quotation in the text (the first reference is the number 1). Literature quotations quoted in the text should be marked with numbers in round brackets. The Vancouver referencing style is used for the literature. The examples of correct literature citing are available at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. The abbreviations listed in the NLM catalogue, available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>, should be used when quoting a journal title.

Literature Citation Methods:

Journal article

Golubić D, Rapić D, Breitenfeld V. Neka klinička, dijagnostička i terapijska zapažanja o humanoju trihinelozu. Liječ Vjesn 1985;107:11-4.

(If there are more than 6 authors, only the first 6 are noted, followed by et al.)

Joint author

The Royal Marsden Hospital bone-marrow transplantation team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. Lancet 1977;2:242-4.

No author

Coffee drinking and cancer of the pancreas (editorial). Br Med J 1981;283:628.

Supplement of the journal

Djelmiš J, Ivanišević M, Mrzljak A. Sadržaj lipida u placenti trudnica oboljelih od dijabetesa. Acta Med Croat 2001;55 (Supl. 1): 47-9.

Books and monographs

Mold RF. Introductory medical statistics. Turbridge Wells: Pitman Medical, 1976.

Guluyer Ay, ed. Health indicators. An international study for the European Science Foundation. Oxford: M. Roberts, 1983.

Chapter in a book

Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA, ed. Pathologic physiology: mechanism of disease. Philadelphia: WB Saunders, 1974, pp. 457-72.

Dissertation or master's thesis

Šklempe Kokić, Iva. The impact of struc-

ture aerobic and resistance exercise on the course and outcome of gestational diabetes mellitus (doctoral thesis). Izola: University of Primorska Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies; 2016, p. 146.

Web references

Hofman DL. St. John, s Wort. 1995; Available at the URL: http://www.healthy.net/library/books/hoffman/materiamedica_I/stjhns.htm. Date of access July 16, 1998.



TrachSeal™ closed suction systems

For continuous ventilation
whilst protecting patient and
staff from infection





Closed suction enables the clinician to clear the lungs of secretions whilst maintaining ventilation and minimising patient discomfort.

TrachSeal reduces the potential for aspiration of bacteria which cause Ventilator Associated Pneumonia (VAP). Maintaining a closed breathing system is part of the ventilator care bundle, designed to reduce the incidence of VAP in the hospital.

For further information visit:

www.intersurgical.com/products/critical-care/trachseal-closed-suction-systems

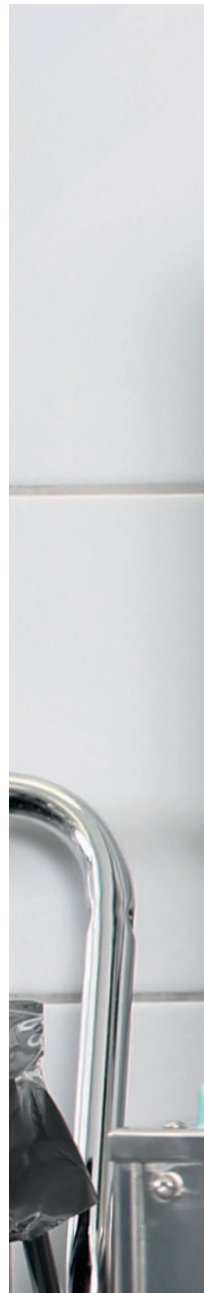
Interact with us



www.intersurgical.com

SERRES

Fluid Management Made Safe & Clean





Hygiene is at the top of any hospital's priorities. Ours too. The Serres Nemo was created to make the emptying and disposal of suction bags a clean process, minimizing infection risk. We created it using our expertise in suction bag solutions, and building on our experience from working with health care professionals over the years.

For fluid collection, we provide Serres Suction Bags, renowned for setting standards in safety and reliability. The versatility of the bags make them ideal for all areas within the hospital.

We develop smart fluid management solutions from suction to disposal, enabling people to focus on what they are best at.

For more information, visit serres.com



Local Distributor
Pharmamed Mado d.o.o.
Zatišje 8 g, 10000 Zagreb
tel. +385(0)1 3776 116

www.pharmamed.com



OSYPKA MEDICAL

Berlin, Germany · San Diego, California, USA

Noninvasive Cardiac Output

Electrical Cardiometry™



ICON® Window to the Heart®

now the choice is yours ...

LiDCORapid^{v2} with Unity Software for peri operative monitoring

LiDCORapid^{v2} allows you to safely monitor any surgical patient, anywhere in the hospital, at any point in the care pathway.

From simple continuous non invasive blood pressure monitoring to advanced hemodynamic parameters and depth of anesthesia monitoring. You choose how, and where, to monitor your patients.



Multi modal monitoring with the LiDCORapid^{v2} monitor and BIS™ depth of anaesthesia “reduces dramatically the requirement for postoperative high dependency management with only 8% of patients requiring admission to HDU.”

Green et al (2014) Multimodal intraoperative monitoring: An observational case series in high risk patients undergoing major peripheral vascular surgery International Journal of Surgery 12 (3) 231-236

FZSI

"The first wealth is health."



R. W. Emerson