

*Originalni članci/  
Original articles*

EFEKTI SUBAKVALNE TRAKCIJE  
KIČMENOG STUBA U KOMPLEKSNOM  
BALNEOFIZIKALNOM LEČENJU  
CERVIKALNE I LUMBALNE DISKOPATIJE,  
DISKUS HERNIJE

THE EFFECTS OF UNDERWATER  
TRACTION OF SPINE IN A COMPLEX  
BALNEOPHYSICAL TREATMENT  
OF CERVICAL AND LUMBAR DISCOPATHY,  
HERNIATED DISC

**Correspondence to:**

Dr **Atila Klimo**, Specijalna bolnica za  
rehabilitaciju "Banja Kanjiža",  
24420 Kanjiža, Narodni park b.b.,  
Srbija - Vojvodina,  
tel: 062/713669

E-mail: petik@stcable.net

Atila Klimo<sup>1</sup>, Tomislav Jovanović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Specijalna bolnica za rehabilitaciju „Banja Kanjiža“ Kanjiža, Srbija;  
<sup>2</sup>Institut za medicinsku fiziologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet u  
Beogradu, Srbija

*Key words*

spine, underwater traction,  
balneotherapy

*Ključne reči*

kičmeni stub, subakvalna trakcija,  
balneoterapija.

*Apstrakt*

UVOD: U prevenciji progresije i nefarmakološkom lečenju degenerativne bolesti kičmenog stuba od posebnog značaja su prirodna lekovita sredstva. Subakvalna trakcija kao metoda kompleksne balneofizikalne terapije je vezana za ime mađarskog balneologa, dr Karoly Moll-a, koja se u Banji Kanjiži primenjuje od 1979. godine.

CILJ RADA: Istraživanje je bilo usmereno da se utvrdi uticaj podvodne ekstenziona terapije kao kompleksnog balneofizikalnog lečenja u suzbijanju postojećih simptoma, promena funkcionalnog stanja i kvaliteta života osoba obolelih od degenerativne bolesti cervikalnog i lumbalnog dela kičme.

METODE RADA: Istraživanjem je obuhvaćeno 56 ispitanika u subakutnom i hroničnom stadijumu cervikalnog i lumbalnog sindroma. Dijagnoza diskopatije i diskus hernije je potvrđena na osnovu ciljanih MRI snimaka kičme. Pacijenti su razvrstani u eksperimentalnu (n=36) i kontrolnu grupu (n=20), posebno sa cervikalnom i lumbalnom patologijom. Ispitanicima obe grupe je uveden identičan balneoterapijski protokol i program kineziterapije (vežbe po Reganu). U eksperimentalnoj grupi je primenjena subakvalna trakcija za cervikalnu/lumbalnu kičmu, a u kontrolnoj grupi umesto trakcije, elektroterapija u obliku četvoropolne interferentne struje. Funkcionalno stanje bolesnika je ispitivano procenom bola po VAS, obimom aktivnih pokreta vrata/Thomayer-ovom distancom, te Bikeles-ovim/Laségue-ovim znakom. Kvalitet života je procenjen primenom upitnika Neck Disability Index by Mior, odnosno upitnika Oswestry Disability Index version 2.0 by Fairbanks. Podaci su verifikovani na prijemu i nakon završene balneofizikalne terapije. Po okončanju banjskog lečenja pacijenti su anketirani o zadovoljstvu sprovedenom terapijom i o ispunjenosti njihovih očekivanja.

REZULTATI: Po završetku balneofizikalnog lečenja signifikantno je poboljšan kvalitet života bolesnika u obe grupe i na nivoima onesposobljenosti. Komparativnim testiranjem rezultata eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđeno je visoko statistički značajno poboljšanje ( $p < 0,01$ ) analiziranih parametara u odnosu 5:2.

ZAKLJUČAK: Sprovedeno istraživanje daje opravdanost kombinovane primene balneoterapije i subakvalne trakcije kičmenog stuba kao efikasne metode u konzervativnom lečenju obolelih od cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno hernijacije intervertebralnog diska u reverzibilnoj fazi.

*UVOD*

Pojava kičmenog stuba tokom filogenetskog razvoja faune je od tako velikog značaja da je red kičmenjaka (vertebrata) u kojem je homo sapiens dostigao najveći stepen razvoja, imenovan prisustvom ovog organa. Postepenim

evolutivnim prelaskom čoveka iz pronogradnog u ortogradni položaj dvonošca, na organima za kretanje najupadljivije promene su se odigrale baš na kičmenom stubu. Među-pršljenski hrskavičavi kolut, kao najosetljivija struktura kičme prva podleže procesu degeneracije [1].

Degenerativno reumatsko obolenje kičmenog stuba znatno je složenije od degenerativnog reumatizma perifernih zglobova, kako zbog anatomskih i biomehaničkih osobina segmenta, tako i zbog patogeneze, kliničke slike i lečenja. Značaj bolesti sa socio-ekonomskog aspekta se ogleda u visokoj stopi apsentizma i onesposobljenosti radno aktivnog dela populacije [2].

Od posebnog značaja u prevenciji progresije i nefarmakološkom lečenju degenerativne bolesti kičmenog stuba su prirodna lekovita sredstva, kao najstariji, a po sastavu i mehanizmu delovanja najsloženiji agensi.

Banja Kanjiža je jedna od najstarijih banjskih lečilišta u Republici Srbiji, koja približno sto godina sprovodi balneofizikalnu terapiju u funkciji očuvanja zdravlja čoveka (...“otvaranjem novog Arteškog kupatila 10. avgusta 1913. godine voda iz „čudotvornog bunara“ sa pašnjaka sreza je dovedena cevima (5750 m) u Narodni park i započelo se sa lečenjem pacijenata pod nadzorom lekara“) [3].

Subakvalna trakcija kao kompleksna balneofizikalna procedura služi prvenstveno za prevenciju i lečenje pacijenata sa tegobama prouzrokovanih degenerativnom bolešću kičmenog stuba, kukova i kolena, a u cilju dekompresije korena spinalnog nerva, rasterećenja artroičnog zgloba, smanjenja kontrakture, te povećanja obima pokretljivosti segmenata [4,5]. Kao najznačajniji pronalazak Mađarske reumatologije vezan je za ime dr Karoly Moll-a, patentiran 1953. godine [6]. U Specijalnoj Bolnici za rehabilitaciju „Banja Kanjiža“ u Kanjiži podvodna ekstenziona terapija se primenjuje od decembra 1979. godine. Do sada u Srbiji, nije se sprovodilo istraživanje ovom metodom, niti su objavljivani bilo kakvi rezultati.

### CILJ RADA

Cilj istraživanja je bio da se utvrdi uticaj podvodne ekstenziona terapije kao kompleksnog balneofizikalnog lečenja u suzbijanju postojećih simptoma, promena funkcionalnog stanja i kvaliteta života osoba obolelih od degenerativne bolesti cervikalnog i lumbalnog dela kičmenog stuba.

### METODE RADA

#### 1. Bolesnici

U kontrolisanom, eksperimentalnom, prospektivnom i longitudinalnom istraživanju ispitivao se uporedni balneoterapijski efekat subakvalne trakcije kičmenog stuba sa efektima fizikalnih agenasa i kineziterapije u lečenju cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno reverzibilne faze hernijacije intervertebralnog diskusa.

Istraživanje je sprovedeno u Specijalnoj Bolnici za rehabilitaciju „Banja Kanjiža“ u Kanjiži u periodu novembar 2008. - januar 2010. godine. Analizom je obuhvaćeno 56 ispitanika obolelih od degenerativne bolesti kičmenog stuba. Pacijenti u subakutnom i hroničnom stadijumu cervikalnog i lumbalnog sindroma su razvrstani u 2 grupe - eksperimentalnu (n=36) i kontrolnu grupu (n=20). Zatim u dve podgrupe: ispitanici sa cervikalnom (n=26), a posebno sa lumbalnom (n=30) patologijom. Dijagnoza je potvrđena na osnovu MRI nalaza cervikalne, odnosno lumbalne kičme. Ispitanici su uvršteni u istraživanje prema indikacijama za subakvalnu trakciju kičmenog stuba i za balneoterapiju u bolestima organa za kretanje [4,5,6,7]:

- spondiloza, spondilartroza,
- diskopatija (disc bulge): cervikocefalea, cervikobrahialgija, okcipitalna neuralgija, interkostalna neuralgija, lumbago, lumboishialgija,

- reverzibilne faze hernijacije nucleus pulposusa (protruzija i prolaps),

- skolioza (funkcionalna),

- kontraktura (kompenzovana koks- i gonartroza).

Kriterijumi za isključenje ispitanika su podrazumevali kontraindikacije za primenu balneofizikalnih procedura:

Opšte kontraindikacije za balneoterapiju:

- akutna obolenja,
- infektivne bolesti,
- febrilno stanje,
- hronične bolesti kardiovaskularnog, respiratornog i urinarnog aparata u fazi pogoršanja,

- arterijska hipertenzija u stadijumu III i IV,

- krvarenje i sklonost krvarenju (hemopatije),

- aktivna TBC pluća i drugih organa,

- maligne neoplazme,

- kaheksija,

- graviditet,

- multipla skleroza, epilepsija, dementa stanja, psihoze.

Kontraindikacije u bolestima organa za kretanje:

- spondiloliza,
- spondilolisteza,
- generalizovana osteoporoza i osteomalacija,
- osteomijelitis, spondylitis
- primarni tumor i sekundarni depozit koštanog tkiva,
- TBC kosti, Morbus Paget, SPA
- akutni radikulitis,
- ireverzibilne faze hernijacije nucleus pulposusa (masivna ekstruzija i sekvestracija),
- stanja nakon hirurškog lečenja diskus hernije, spondilodeze i osteosinteze.

Svi su lečeni u stacionarnim ili ambulatnim uslovima u trajanju od 6-18 terapijski dan, prosečno 13 dana (na ekstenzionoj terapiji 14, a bez nje 12 dana u proseku), jednom dnevno, 6 dana u nedelji.

### 2. Balneofizikalna terapija

Ispitanici obe grupe su podvrgnuti sledećem identičnom balneoterapijskom kompleksu u termomineralnoj vodi indiferentne temperature: opšta biserna kupka ili podvodna automatska/ručna hidromasaža po 15 minuta, te plivanje/kupanje u bazenu do 40 minuta. Svi su uključeni u program kineziterapije (vežbe po Reganu i ergonomska edukacija) po instrukcijama i nadzoru višeg fizioterapeuta. Međutim, pacijentima eksperimentalne grupe je primenjena subakvalna trakcija za cervikalni ili lumbalni deo kičme, dok u kontrolnoj grupi umesto trakcije, ispitanicima je ordinirana elektroterapija na cervikalni ili lumbalni deo kičme u obliku četvoropolne interferentne struje (IFS) 15 minuta sa pločastim ili vakum elektrodama (aparati: Endomed 482 Enraf Nonius, automatski, rotacioni dipol vektor).

### 3. Posmatrani parametri i upitnici

Za svakog pacijenta je formiran poseban radni list u kome su vođeni relevantni podaci značajni za istraživanje: opšta obeležja - pol, starost, zanimanje; dijagnoza (verifikovana MRI nalazom); funkcionalno stanje je ispitivano (kod bolesnika sa cervikalnom diskopatijom procenom intenziteta bola po VAS, zbirnim obimom aktivnih pokreta vrata (OAP) i Bikeles-ovim testom, a kod bolesnika sa lumbalnom diskopatijom procenom bola po VAS, Thomayer-ovom distancom (raspon prsti-pod) i Laségue/Lazarević-evim

znakom); kvalitet života primenom upitnika za onesposobljene zbog bola u vratnom delu kičme (Neck Disability Index by Mior, NDI) [8], odnosno na osnovu upitnika za onesposobljene zbog bola u lumbalnom delu kičme (Oswestry Disability Index version 2.0 by Fairbanks, ODI) [9]. Podaci su verifikovani pre početka i nakon završene balneofizikalne terapije. Po okončanju banjškog lečenja svi pacijenti su anketirani o zadovoljstvu sprovedenom terapijom i o ispunjenosti njihovih očekivanja.

4. Statistička obrada podataka

U ovoj studiji korišćene su deskriptivne i analitičke statističke metode.

Od deskriptivnih metoda korišćeni su: apsolutni i relativni brojevi, mere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana) i mere disperzije (standardna devijacija, interval), kao i distribucija frekvencija obeležja posmatranja i procentualni prikaz istih.

Od analitičkih metoda primenjeni su parametarski (t-test za dva nezavisna uzorka, t-test za dva vezana uzorka i ANOVA (analiza varijanse) ponovljenih merenja (General Linear Model Repeated Measures) i neparametarski testovi za procenu značajnosti razlike (Hi-kvadrat test, Mann-Whitney U test, Wilcoxon Signed Ranks Test i McNemar test).

REZULTATI

Na osnovu rezultata testiranja ( $X^2=0,160$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ) nije bilo statistički značajne razlike između grupa po distribuciji podgrupa. Od ukupnog broja ispitanika bilo je više osoba ženskog pola 60,7%, ali nije bilo statistički značajne razlike između grupa po polu ( $X^2=2,662$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ). Životna dob obolelih se kretala od 30 do 80 godina uz prosečnu starost od 54,6+/-12,723 godina, pri čemu je visoko statistički značajna razlika između grupa, a iznosi 10,8 godina ( $t=3,328$ ;  $df=54$ ;  $p<0,01$ ; prosečna razlika= -10,856). Analizirajući distribuciju svih ispitanika oba pola po dobnim grupama utvrđeno je visoko statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe (Mann-Whitney U test  $Z=-3,169$ ;  $p<0,01$ ). Prema rezultatima testiranja ( $X^2=0,058$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ) nije bilo statistički značajne razlike između grupa po zanimanju. Komparativnom analizom je ukazano da nema značajne razlike između grupa niti po dijagnozi ( $X^2=0,015$ ;  $df=1$ ;  $p>0,05$ ).

Intenzitet bola kao vodeći simptom cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno diskus hernije analiziran je prvo kod svih ispitanika zajedno po vizuelnoj analognoj skali za bol (VAS) pre početka balneofizikalnog lečenja (VAS I) i nakon završetka terapije (VAS II). Analiza podataka je pokazala visoko statistički značajnu razliku između VAS pre i posle terapije ( $t=11,746$ ;  $df=55$ ;  $p<0,01$ ; prosečna razlika=2,911).

Komparativnim testiranjem rezultata faktorijelom ANOVA ponovljenih merenja Greenhouse-Geisser uočena je kvantitativno velika razlika između grupa (Tabela 1 i 2).

Postoji i statistički začajan uticaj grupa na promenu intenziteta bola po VAS, ali taj uticaj nije veliki.

Procentualno izraženi rezultati testiranja kod svih pacijenata zajedno su ukazali na visoko statističku značajnu razliku dekompresivnog efekta na cervikalni spinalni nervni koren nakon završene terapije u odnosu na početak lečenja (McNemar test  $p<0,01$ ). Visoka statistička značajnost analiziranog parametra (Tabela 1) je utvrđena kod pacijenata eksperimentalne grupe (McNemar test  $p<0,01$ ). Kontrolna grupa (Tabela 2) nije pokazala statistički značajnu razliku pre i posle lečenja (McNemar test  $p>0,05$ ). Iako je došlo do evidentnog kliničkog poboljšanja kod svih pacijenata, naročito u eksperimentalnoj grupi, rezultati testiranja nisu potvrdili statistički značajnu razliku između Laségue-ovog znaka pre i posle balneofizikalne terapije (Wilcoxon test  $Z=-0,890$ ;  $p>0,05$ ), niti na nivou grupa (Tabela 1 i 2).

Testiranje (Wilcoxon test  $Z=-4,123$ ;  $p<0,01$ ) je rezultovalo (Tabela 1 i 2) visoko statistički značajnu razliku zbirnog obima pokreta vrata pre (OAP C I) i posle (OAP C II) lečenja kod svih pacijenata zajedno.

Uočena je visoka statistička značajnost između

Tabela 1. Parametri ispitanika eksperimentalne grupe  
Table 1. The parameters of the experimental group subjects

parametar parameter	pre balneoterapije before balneotherapy mean±SD	posle balneoterapije after balneotherapy mean±SD	Z	p	ANOVA F
VAS	6.31±1.95	2.78±1.75	/	<0.01	113.232
Bikeles	87.5	12.5	/	<0.01	/
Laségue	30±35.24	19.50±34.71	-1.123	>0.05	/
OAP vrata					
RAM of neck	12.5	81.3	-3.606	<0.01	/
Thomayer raspon/distance	25.50±15.38	11±11.65	-3.834	<0.01	/
NDI vrednost/score	21.63±6.67	12.31±6.76	-3.690	<0.01	/
ODI vrednost/score	36.10±16.17	24.15±11.89	-2.810	<0.01	/

Thomayer-ove distance pre početka balneofizikalne terapije (Thomay I) i nakon završetka lečenja (Thomay II) kod svih ispitanika zajedno (Wilcoxon test  $Z=-4,619$ ;  $p<0,01$ ). Tabela 1 i 2 upoređuje vrednosti eksperimentalne i kontrolne grupe.

Kvalitet života svih pacijenata sa cervikalnom diskopatijom odnosno diskus hernijom je ispitivan primenom upitnika za onesposobljene zbog bola u vratnom delu kičme (Neck Disability Index by Mior, NDI) pre početka (NDI I) i nakon završenog (NDI II) balneofizikalnog lečenja. Testiranjem je utvrđena visoko statistički značajna razlika između vrednosti NDI pre početka i završenog lečenja ( $t=12,315$ ;  $df=25$ ;  $p<0,01$ ; prosečna razlika=8,038). Promena je kvantitativno posmatrano, velika (Tabela 1 i 2). Postoji i statistički začajan uticaj grupa na promenu vrednosti NDI, ali taj uticaj nije veliki. Kvalitet života ispitanika sa lumbalnom afekcijom je procenjen pomoću upitnika za onesposobljene zbog bola u lumbalnom delu kičme (Oswestry Disability Index version

2.0 by Fairbanks, ODI) pre početka (ODI% I) i nakon završenog (ODI% II) balneofizikalnog lečenja. Rezultati testiranja su ukazali na visoko statistički značajnu razliku između vrednosti ODI% pre početka i nakon završene balneofizikalne terapije ( $t=6,368$ ;  $df=29$ ;  $p<0,01$ ; prosečna razlika= $11,866$ ). Promena je kvantitativno posmatrano, osrednja (Tabela 1 i 2). Nema statistički značajnog uticaja grupe na promenu vrednosti ODI.

### DISKUSIJA

Sama činjenica da termomineralne vode imaju lekovito svojstvo od uvek je privlačila pažnju čoveka kroz istoriju za njihovo eksploataisanje, istraživanje, te proučavanje polifiziološkog dejstva na organizam [10,11]. Banje su kroz istoriju čovečanstva zauzimale značajno mesto u lečenju mnogih bolesti, a ništa manje nisu aktuelne i u savremenom društvu [12]. Kult lekovitih izvora i banja nije se bitno menjao kroz vekove. Savremeni način i brz tempo života značajno ugrožava psiho – fizičko zdravlje čoveka. Zbog toga se ljudi sve više vraćaju starim proverenim vrednostima – prirodi i prirodnim lečilištima, ističe Jovanović T. [13].

Jasno je da hirurško lečenje lumbalne i cervikalne diskus hernije i diskopatije u svom indikativnom području ima neprikosnovenu i ogromnu vrednost. Ali pravo pitanje je, kako lečiti 60-85% populacije, koja pati od tegoba u nekom periodu svog života zbog posledica degenerativnog reumatizma najpokretnijih segmenata kičmenog stuba, a nemaju ni relativnu indikaciju za operativno lečenje? Od 25% pacijenata sa tegobama, svega 5% su kandidati za hirurško lečenje lumbalne, a u 1-3 procenata cervikalne diskopatije. Važno je istaći da, ukoliko se lečenje ne sprovede pravovremeno i adekvatno, mnogi pacijenti ostaju sa trajno smanjenom radnom, pa i životnom sposobnošću [14,15,16].

Efekat trakcije kičmenog stuba, kao složene balneofizikalne procedure u konzervativnom lečenju bolnog sindroma cervikalne i lumbalne kičme nije monolitan [14,17,18], mada Shtrenshis MV. vrlo slikovito opisuje istoriju longitudinalne aksijalne trakcije kičmenog stuba u proteklih 200 godina, a ideja i primena ekstenzione terapije potiče još od Hipokrata [19]. Sprovedeno istraživanje u Specijalnoj Bolnici za rehabilitaciju „Banja Kanjiža” u Kanjiži je bilo u prvom redu usmereno na procenu istovremenog, zajedničkog efekta primene alkalne jodne termomineralne vode i metode subakvalne trakcije kod obolelih od cervikalne i lumbalne diskopatije odnosno hernijacije intervertebralnog diska u reverzibilnoj fazi.

U posmatranom periodu od ukupnog broja ispitanika bilo je više osoba ženskog pola za 21,4%, ali utvrđena razlika nije statistički značajna po grupama, što ukazuje da u etiopatogenezi diskopatije pol ne igra ulogu, već mehaničko opterećenje i biohemijsko starenje tkiva. Slične podatke iznose Adams MA, Acaroglu ER. i Best BA. sa saradnicima [20]. Ovu činjenicu potkrepljuje analiza po dobnim grupama ispitanika i njihov profil zanimanja (odnos fizički/sedeći poslovi).

Sve delatnosti koje zahtevaju stalni i dugoročni rad u prinudnim položajima tela (poljoprivreda, mašinska i hemijska industrija, građevinarstvo, itd.) predstavljaju kinetičko opterećenje za kičmeni stub i noseće zglobove donjih ekstremiteta. Zeković RMR, Stevanović M, Goel VK, i Kurutz M. u svojim radovima [21,22,23,24] su ukazali da pre

svega pršljenska tela i intervertebralni diskusi podnose kinetički stres zbog neravnomernog rasporeda sile tereta. Pretežno sedeći način življenja današnjeg „savremenog“ čoveka u statički monotonim položajima tela uz vrlo oskudnu fizičku aktivnost favorizuje hipotoniju i hipotrofiju antegravitacione muskulature, te ubrzava degeneraciju među pršljenskih kolutova i bez značajnijeg dejstva mehaničke sile. Kao rezultat toga, u poslednjoj deceniji degenerativne promene lumbalne kičme umnožene su i degenerativnom bolešću cervikalnog segmenta, navode Nedvidek B, Stevanović M. i Kurutz M. [1,22,24].

U ovom istraživanju je potvrđena gore izneta činjenica, čak su i prevagnule profesije ispitanika sa pretežno sedećim zanimanjima za 14,2%. Nije bilo statistički značajne razlike između grupa po zanimanju.

Dijagnoza diskopatije i reverzibilne faze diskalne hernijacije kao ulazni kriterijum kod svih ispitanika je potvrđena na osnovu MRI nalaza cervikalnog i lumbalnog segmenta kičme. Nije bilo značajne razlike između grupa po dijagnozi, što je značajno jer je eliminisan uticaj zanimanja i dijagnoze na pol.

Intenzitet bola kao najčešći simptom cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno diskus hernije analiziran prvo kod svih ispitanika zajedno po vizuelnoj analognoj skali za bol (VAS), na kraju balneofizikalnog lečenja iznosio je prosečno 2,9 cm, što ukazuje na visoko statistički značajnu razliku u odnosu na početak lečenja i na izuzetno dobar efekat svih primenjenih terapijskih procedura. Straus-Blasche G. i Falagas ME. sa saradnicima navode slične podatke kada je u pitanju bol u leđima [25,26]. Komparativnom analizom promene bola među terapijskim grupama na kraju lečenja se vidi da postoji statistički značajna razlika u smanjenju intenziteta bola u odnosu na početak terapije u obe grupe, pri čemu je razlika dva puta veća kod bolesnika na subakvalnoj trakciji (Tabela 1 i 2). Ovaj vrlo vredan nalaz terapijskog efekta ukazuje na istovremeno sadejstvo alkalne hidrokarbonatne jodne termomineralne vode (termički i hemijski efekat) i mehanički učinak subakvalne trakcije. Analgetski efekat termomineralne vode najverovatnije je posledica povećane sinteze endogenih opioidnih peptida (dopamina,  $\beta$ -endorfina i met-enkefalina) i ACTH (hormon stresa), koji se ponašaju kao citokini i sami po sebi mogu da iskažu imunosupresivni efekat, kao što to čine kortikosteroidi u visokim koncentracijama. Hipertermna mineralna kupka celog tela modulira činioce celularnog imuniteta: smanjuje relativan broj CD3+ i CD4+ markiranih T-limfocita, te mastocite (MMC i CTMC) i eosinofile, a povećava nivo TGF- $\beta$ 1, smanjuje PGE2 i IL-1 kao faktore humoralnog imuniteta. Ovu problematiku su izučavali a rezultate objavili Blazickova S, Falagas ME, Jovanović T, Bender T. i Kurkó J. sa saradnicima [10,26,27,28,29]. Bender T. i Dimić A. ističu da balneoterapija osim što utiče na smanjenje intenziteta bola ima i prolongirani učinak, koje se ispoljava mesecima po završetku lečenja [7,30].

Praćenje toka obolenja i aktuelnog funkcionalnog statusa pacijenata predstavljalo je jedan od prioritarnih zadataka istraživanja. Dekompresivni efekat na cervikalni spinalni nervni koren nakon završene terapije u odnosu na početak lečenja se ispoljio kod 46,6% bolesnika u obe grupe (McNemar test  $p<0,01$ ). Komparativnim testiranjem je

utvrđeno da je kod 75% ispitanika na cervikalnoj trakciji Bikeles-ov test postao negativan nakon završene terapije (McNemar test  $p < 0,01$ ). Samo kod 20% pacijenata kontrolne grupe je nastupilo ovakvo poboljšanje (McNemar test  $p > 0,05$ ).

Kod obolelih od lumbalne diskopatije, odnosno diskus hernije dobijeni rezultati nakon završenog lečenja su diskutabilni. Iako je došlo do evidentnog kliničkog poboljšanja kod bolesnika obe grupe (vrednosti aritmetičke sredine  $6,0 \pm 0,258^\circ$ )<sup>1</sup> rezultati testiranja nisu potvrdili statistički značajnu razliku između Laségue-ovog znaka pre i posle balneofizikalne terapije (Wilcoxon test  $Z = -0,890$ ;  $p > 0,05$ ). Kliničko poboljšanje je nastupilo kod pacijenata u obe, naročito eksperimentalne grupe ( $20,5 \pm 0,531^\circ$ ), međutim rezultati testiranja nemaju statistički značajnu vrednost (Tabela 1 i 2).

Bitno smanjen intenzitet bola i dekompresija spinalnog nervnog korena sledstveno dovodi do povećane pokretljivosti mobilnih segmenata kičmenog stuba. Zbirni obim aktivnih pokreta u cervikalnom delu kičme povećan je kod 47,8% pacijenata u obe grupe nakon balneofizikalne terapije, što predstavlja visoku statističku značajnost rezultata (Wilcoxon test  $Z = -4,123$ ;  $p < 0,01$ ). Postignuto značajno funkcionalno poboljšanje je numerički prikazano u Tabeli 1 i 2.

Vrlo povoljno dejstvo primenjenog kompleksnog balneofizikalnog lečenja se ispoljilo i u povećanoj mobilnosti slabinske kičme kod ispitanika obe grupe (Thomay II:  $13,3 \pm 4,115$  cm, Wilcoxon test  $Z = -4,619$ ;  $p < 0,01$ ). U eksperimentalnoj grupi Thomayer-ova distanca se povećala za  $14,5 \pm 3,728$  cm, dok kod pacijenata u kontrolnoj grupi za  $11,0 \pm 5,664$  cm (Tabela 1 i 2). Poboljšanje se objašnjava statistički visoko značajnom interakcijom delovanja termomineralne vode i podvodne ekstenzione terapije.

Bene É. i saradnici [31] su 1993. godine prvi izvršili numerička biomehanička istraživanja o nastupajućim trakcionim silama tokom primene podvodne ekstenzije. Kurutz M. i saradnici sa Katedre za mehaničke konstrukcije Građevinskog fakulteta Univerziteta u Budimpešti i tim lekara Nacionalnog Instituta za Reumatologiju i Fizioterapiju Mađarske [24] od 2000. godine u kontinuitetu sprovode in vivo istraživanja o karakteristikama nastupajućih distenzionih sila pri aksijalnoj longitudinalnoj subakvalnoj trakciji kičmenog stuba. Merenjem pojedinačnih visina između spinoznih nastavaka pršljena L3-S1 segmenta (u potpunosti odgovara širini IVD) pomoću mobilnog podvodnog ultrazvučnog aparata, utvrđeno je najveća tenziona deformaciju od  $0,7(1,2)$  mm do  $1,3(1,4)$  mm pri trakciji sopstvenom težinom tela, a  $0,7(1,3) - 1,4(1,6)$  mm pomoću tegova od 2-2 kg postavljenih oko skočnih zglobova nakon 20 minuta terapije u oba pola, dobne grupe do 40 godina starosti [24,31].

<sup>1</sup> Zbog relativno malog broja ispitanika, odnosno velike devijacije, neophodno je posmatrati analizu prosečne vrednosti sa standardnim devijacijama i medijane.

U sledećim starijim dobnim grupama zabeležena je proporcionalno manja sposobnost promene oblika IVD – iznad 60 godina, samo 0,6 mm u 7% ispitanika.

U istraživanju izvršenom u Banji Kanjiža bilo je 25%

Tabela 2. Parametri ispitanika kontrolne grupe/  
Table 2. The parameters of the control group subjects

pre	posle				
parametar	balneoterapije	balneoterapije			
parameter	before	after	Z	p	ANOVA F
	balneotherapy	balneotherapy			
	mean±SD	mean±SD			
VAS	5.50±2.23	3.70±2.10	/	<0.01	13.801
Bikeles	80	20	/	>0.05	/
Laségue	5±15.81	8±25.29	-1.008	>0.05	/
OAP vrata RAM of neck	10	40	-2.000	<0.05	/
Thomayer raspon/distance	26±16.46	15±10.80	-2.636	<0.01	/
NDI vrednost/score	22.50±9.08	16.50±9.69	-2.263	<0.05	/
ODI vrednost/score	41.40±9.52	29.70±12.75	-1.890	=0.059	/

ispitanika eksperimentalne grupe do 40 godina starosti, 25% ispitanika dobne grupe 41-50 godina starosti, a najviše 36,1% u dobnj grupi od 51-60 godina.

Opsežni rezultati navedenih istraživanja su pokazali da efekti subakvalne trakcije kičmenog stuba sa dovoljnom tačnošću se mogu biomehaničkim eksperimentom kvantifikovati. Dobijeni podaci pouzdano podržavaju pretpostavku da se kičma tokom podvodne trakcije ponaša kao viskozni materijali i da primena minimalnih 1-2 kg dodatnog opterećenja u vidu tegova verovatno upliviše rezultate.

U postavljenom istraživanju u Banji Kanjiža primenjena je subakvalna trakcija u jednoj tački oslonca (vešanja) u termomineralnoj vodi, koju su u svojim radovima potvrdili Bender T, Kurutz M. i saradnici [18,24], kao najefikasniju tehniku za postizanje optimalne sile trakcije u cilju distenzije kičmenog stuba kod lečenja pacijenata sa cervikalnom i lumbalnom diskopatijom. Trakcija sa dve tačke oslonca obezbeđuje manju ekstenzionu silu za slabinski deo kičme, jer muskulatura čini veći optor distenziji da bi telo zadržala u ravnotežnom položaju. Trakcija sa tri tačke oslonca smanjuje otpor cervikalne lordoze i povećava efikasnost sile istežanja.

Pod uticajem sile tereta (tegova) opuštaju se i svi mišići, izostaju njihove aktivne kontrakcije, pa sila zemljine teže dolazi do punog izražaja što se odražava na relaksaciju i elastičnost mekih tkiva. Termički efekat mineralne vode blage tople diferentne zone ( $36-37^\circ\text{C}$ ), hidrostatski pritisak vodenog stuba i fenomen imerzije tela potencira učinak sile istežanja, prevashodno mekih tiva sa kolagenom strukturom. Zbog generalizovane vazodilatacije nastaje povećana per-

fuzija tkiva - u kupki od 34°C za 19%, a povećanjem temperature vode do 38°C za 29%. Kiseonički dug mišićnog tkiva se optimalizuje i dovodi do povećane istegljivosti vezivnog tkiva i relaksacije miškulature. Musculus latissimus dorsi se izdužuje čak za 4-6 cm tokom kupanja u mineralnoj vodi duže od 30 minuta [5,27].

Hemijski i sledstveni fiziološki uticaj alkalne natrijum hidrokarbonatne termomineralne vode na ljudski organizam je posledica mineraloškog, jonskog sastava. Termomineralna voda Banje Kanjiža da bi ispoljila svoje balneološki pozitivne učinke sadrži dovoljno visoke koncentracije lekovitosti natrijuma, hidrokarbonata, fluora, broma, joda i metaborne kiseline [32,33,34,35,36]. Klimo A. i saradnici [36] su obrazložili stav da pobrojani oligominerali prodiru u dublja potkožna tkiva i ispoljavaju pojačan analgetski i antiinflamatorni efekat. Učinak natrijum-hidrokarbonatne mineralne vode je superponiran usled istovremenog dejstva visoko alkalne reakcije i hipertermalne osobine sredine. Nastaje znatno intenzivnija hiperemija kože i sluzokože zbog ubrzane periferne cirkulacije. Efikasno se rastvaraju i resorbuju nagomilane količine belančevina u eksudatu. Povećana je jonska propustljivost ćelijskih membrana [4,5,6,7].

Komparativnim testiranjem rezultata je utvrđeno da nakon sprovedenog balneoterapijskog programa u Banji Kanjiži ispitanicima obe grupe je statistički značajno poboljšan kvalitet života i to za 8,0±0,576 poena u odnosu na početak lečenja; u okviru eksperimentalne grupe za 4,2±2,938 poena sa prosečnom razlikom od 3,3 poena. Analizom nivoa onesposobljenosti nakon završenog balneofizikalnog lečenja 42,3% ispitanika u obe grupe spadalo je u nivo sa blagim, a samo 11,5% sa značajnim hendikepom, što je visoko statistički značajna razlika u odnosu na nivo onesposobljenosti pre početka terapije (Wilcoxon test  $Z=-4,300$ ;  $p<0,01$ ). Testiranjem je potvrđena visoko statistički značajna razlika između nivoa onesposobljenosti pacijenata u okviru NDI I i NDI II u eksperimentalnoj (Tabela 1), a statistički značajno kod bolesnika u kontrolnoj grupi (Tabela 2). Z razlika od -1,427 ukazuje na stepen efikasnosti u korist ekstenzione terapije sprovedene u termomineralnoj vodi.

Kompleksna balneofizikalna terapija je kod svih pacijenata i sa lumbalnom diskopatijom statistički značajno poboljšala kvalitet života (11,9±2,0957% prema ODI upitniku). Analiza nivoa onesposobljenosti ispitanika obe grupe:

30% pacijenata je pripadalo u nivo sa minimalnom onesposobljenošću, 56,7% sa umerenim, a 13,3% sa značajnim hendikepom, što predstavlja statistički značajno poboljšanje u odnosu na početak terapije (Wilcoxon test  $Z=-3,358$ ;  $p<0,01$ ). Zed razlika od 0,920% govori u korist veće efikasnosti balneoterapijske procedure kombinovane sa subakvalnom trakcijom kičmenog stuba.

Oláh M. i saradnici [18] u banji Hajdúszoboszló, Mađarska su sprovedli slično istraživanje na 72 pacijenta obolelih od cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno diskus hernije. Evaluacija je ukazala na statistički značajno smanjenje stepena bola (po VAS), poboljšanje funkcionalnog statusa (OAP) i kvaliteta života (ODI i SF-36) u obe, naročito eksperimentalne gupe gde je sprovedena i subakvalna trakcija kičmenog stuba u mineralnoj vodi.

Na kraju banjškog lečenja svi ispitanici prezentovanog istraživanja su anketirani o stepenu zadovoljstva sprovedenom balneofizikalnom terapijom i o ispunjenosti njihovih očekivanja o ishodu lečenja. Dobijen je podatak da je 83% ispitanika eksperimentalne, a 55% ispitanika kontrolne grupe izrazio najveći stepen zadovoljstva o primenjenom balneofizikalnom lečenju. Samo 5% „nesigurnih“ bolesnika je bilo i to u kontrolnoj grupi.

Dok su se 78% pacijenata eksperimentalne grupe "potpuno/mnogo" ispunila očekivanja, dotle je 65% pacijenata i u kontrolnoj grupi bilo u istoj meri zadovoljno primenjenim lečenjem. Rezultati sprovedene ankete su nedvosmisleno potvrdili da kompleksna primena prirodnog činioca - termomineralne vode i procedura fizikalne terapije u banjškima lečilištima ima značajnu ulogu i aktuelnost u prevenciji, lečenju i rehabilitaciji pacijenata sa izučavanom patologijom.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da u konzervativnom lečenju cervikalne i lumbalne diskopatije, odnosno hernijacije intervertebralnog diska u reverzibilnoj fazi, kombinovana primena balneoterapije i subakvalne trakcije kičmenog stuba značajno smanjuje intenzitet bola, poboljšava funkcionalno stanje i kvalitet života obolelih.



Slika 1. Pacijenti na subakvalnoj trakciji kičmenog stuba  
Figure 1. Patients of underwater spinal traction (weightbath therapy)

## Abstract

**INTRODUCTION** In prevention of the progress and not pharmacological treatment of the degenerative illness of the spine, natural healing means are of special importance. Underwater traction as one of the methods of a complex balneophysical therapy is connected to the name of the Hungarian balneologist, dr. Karoly Moll, which has been applied in "Banja Kanjiža" since 1979.

**OBJECTIVE** The research was directed to determine the influence of underwater extension therapy as a complex balneophysical treatment on suppression of the existing symptoms, functional state changes of the patients, and the quality of lives of the people which are stricken by the degenerative diseases of cervical and lumbar part of the spine.

**METHODS** The research has included 56 examinees in subacute and chronic stadium of cervical and lumbar syndrome. The diagnosis of discopathy and herniated disc has been confirmed on the basis of aimed MRI pictures of the spine. The patients have been sorted into experimental (n=36) and control (n=20) groups, especially with cervical and lumbar pathology. To the subjects of each group identical balneotherapeutic protocol and kinezitherapy program have been installed (Regan exercises). At the experimental group underwater traction for cervical and lumbar spine has been applied and at the control group, instead of traction, electrotherapy has been applied in the form of interferent electricity of four poles. The functional state of the patients has been checked by the estimation of the pain by VAS, the amount of active movements of the neck / with Thomayer's distance and Bikeles's and Laségue's sign. The quality of life is estimated by applying Neck Disability Index by Mior query or Oswestry Disability Index version 2.0 by Fairbanks query. The data are verified at the reception of the patient and at the end of the balneophysical therapy. At the end of the spa treatment the patients are inquired if they are satisfied with the conducted therapy and if their expectations are fulfilled.

**RESULTS** After the balneophysical treatment the quality of the patients' lives was significantly improved in both groups including the levels of disability. By comparative testing of the results of the experimental and control groups, high, statistically significant improvement of the analyzed parameters was determined ( $p < 0.01$ ) in 5:2 proportion.

**CONCLUSION** The conducted research gives validity for combined application of balneotherapy and underwater traction of the spine as an efficient method in healing people stricken by cervical and lumbar discopathy or by the reversible phase of herniated disc.

## LITERATURA

- Nedvidek B. Osnovi fizikalne medicine i medicinske rehabilitacije. Novi Sad: Medicinski fakultet Novi Sad; 1986.
- Lambeek LC, van Mechelen W, Knol DL, et al. Randomised controlled trial of integrated care to reduce disability from chronic low back pain in working and private life. *BMJ*. Mar 16 2010;340:c1035.
- Fejős S. A Csodakút - A kanizsai gyógyfürdő története. Szeged: Hálózat a Szabad Információért Alapítvány; 2008.
- Bender T. Gyógyfürdőzés és egyéb fizioter piás gyógymódok. Budapest: SpringMed Kiadó; 2008.
- Bálint G, Bender T. A fizioterápia elmélete és gyakorlata. Budapest: Springer Hungarica Kiadó Kft, 1995.
- Csermely M. Gyógyfürdők és gyógyvizek. Budapest: White Golden Book Kft; 2002.
- Bender T. Balneológiai alapfogalmak. In: Hegedűs H, editor. Reumatológiai útmutató. Budakeszi: Medition Kiadó; 2009. p. 72-89.
- Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J. Manipulative Physiol ther.* 1991 Sep; 14 (7): 409-15.
- Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000; 25(22):2940-52.
- Blazickova, S., Rovensky, J., Koska, J., et al. Effect of hyperthermic water bath on parameters of cellular immunity. *Int. J Clin Pharmacol Res*, 2000; 20 (1-2): 41-6.
- Bender T, Karagülle Z, Balint GP, Gutenbrunner C, Balint PV, Sukenik S. Hydrotherapy, balneotherapy, and spa treatment in pain management. *Rheumatol. In*, 2005; 25 (3): 220-24.
- Karagülle, MZ., Karagülle, M. Balneotherapie und Kurorttherapie rheumatischer Erkrankungen in der Türkei: Ein systematischer Review. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*, 2004; 11 (1): 33-41.
- Jovanović, T., Brkić, P., Mitrović, A. Prirodni faktor u funkciji zdravlja. Usmeno saopštenje, 5. Kongres Balneoklimatologa Srbije (5 th Congress of Balneology Serbia), 18-19. maj 2007, Vrnjačka Banja, 2007.
- Chou, R, Baisden, J, Carragee, EJ, et al. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34:1094
- Furman, MB., Puttlitz, MK. Cervical Disc Disease. *eMedicine*. Eds. Everett C. Hills, et al. Šarticle on the Internet. Medscape. Updated: 20 Sep. 2008. Šcited Dec 2009. Available from: <http://emedicine.com/pmr/topic25.htm>
- Al-Shatoury, AA., Galhom, AA. Cervical Spondylosis. Contributor Information and Disclosures. Šarticle on the Internet. Updated: Apr 24, 2009. Šcited Dec 2009. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/306036-overview>
- Clarke JA, van Tulder MW, Blomberg SEI, de Vet HCW, van der Heijden G, Bronfort G, et al. Traction for low-back pain with or without sciatica. *Cochrane Database od Systematic Reviews*, Issue 4, 2009.
- Olah, M., Molnar, L., Dobai, J., Olah, Cs., Feher, J., Bender, T. The effects of weightbath traction hydrotherapy as a component of complex physical therapy in disorders of the cervical and lumbar spine: a controlled pilot study with follow-up. *Rheumatol Int* (2008) 28:749-56.
- Shterenshis MV. The history of modern spinal traction with particular reference to neural disorders. *Spinal Cord*. 1997 Mar; 35(3):139-46.
- Adams, M.A., Dolan, P., Could sudden increases in physical activity causes degeneration of intervertebral disc? *Lancet.*, 350 (9079),734-35, 1997.
- Zeković, RMR. Lumbalne spinalne stenoze. Nikšić: NIO Univerzitetaska Riječ; 1988.
- Stevanović, M. Kineziologija. Beograd: KIZ Centar Beograd; 1989.
- Goel, V.K., Kong, W., Han, J.S., Weinstein, J.N., Gilbertson, L.G., A combined

finite element and optimization investigation of lumbar spine mechanics with and without muscles, *Spine*, 18(11),1531-41, 1993.

24. Kurutz, M. Experimental and numerical analysis of human lumbar spine in traction hydrotherapy, In: Kurutz, M., Bojtar, I. (eds.): *Biomechanical research programs: Numerical simulation and laboratory experiments at the Department of Structural Mechanics, Research News, BUTE*, 2003(1), pp. 27-32, 2003.

25. Straus-Blasche, G., Ekmekcioglu, C., Vacariu, G., et al. Contribution of individual spa therapies in the treatment of chronic pain. *Clin J Pain*, 2002;18(5):302-9.

26. ME Falagas; E. Zarkadoulia; PI Rafailidis ME Falagas, E. Zarkadoulia; PI Rafailidis. The therapeutic effect of Balneotherapy: Evaluation of the Evidence from randomized controlled trials. *Int J Clin Pract*. 2009;63(7):1068-84.

27. Jovanović T, editor. *Balneoklimatologija*. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu CIBIF; 1994.

28. Bender T, Nagy Gy, Barna I, Tefner I, Kádas É, Géher P. The effect of physical therapy on beta-endorphin levels. *Euro J Appl Physiol*. Springer-Verlag 2007;s00421-007-0469-9.

29. Kurkó J, Ficzer A, Szekanez Z. A balneoterápia és az izzapkezelés immunológiai hatásai. *A Magyar Balneológiai Egyesület Évi Nagygyűlése*; 2008 Nov 14-16; Zalakaros, HU, 2008.

30. Dimić A. Mesto balneoterapije u lečenju reumatskih bolesti. *Acta rheum Belgrad*. 2005; 35 Suppl 2.

31. Bene É, Kurutz M. A súlyfürdő alkalmazása és annak biomechanikája. *Orvosi Hetilap*.1993; 134(21),pp.1123-29.

32. Milosavljević S. Geotermalni resursi Vojvodine sa posebnim akcentom na lekovite vode i banje. In: Belić B. editors. *Banje Vojvodine*. Novi Sad: Skupština Autonomne Pokrajine Vojvodine; 2005. p. 23-39.

33. Izveštaj o ispitivanju termomineralne vode Kž-1/H, Kž-2/H i Kž-3/H (Kanjiža) 2009. Novi Sad (Srbija): Centralna laboratorija

Naftne Industrije Srbije; 23.jun 2009. Br.analize: 30-8330-368/09.

34. Kompletna fizičko-hemijska analiza mineralne vode iz sabirnog rezervoara u Banji Kanjiži (iz bušotine Kž-1, Kž-2, Kž-3) i stručno mišljenje o njenoj terapijskoj vrednosti. Beograd (Srbija): Institut za Rehabilitaciju Beograd, Sokobanjska 17,

35. Osnovne karakteristike hidrotermalne bušotine i termalne vode Kž-2 (1985) i Kž-3 (1997). Novi Sad (Jugoslavija): Centralna laboratorija Naftne Industrije Srbije; 28.sept.1998.

36. Klimo A, Drndarski S, Mihok V. Mesto i uloga balneološkog potencijala severoisotičnog basena Srbije u lečenju pacijenata sa poliartrózom šake. *Balneoclimatologia*. 2007; 32 (2): 222-3.