

ANALIZA UČINAKA 8-TJEDNOG PROGRAMA ZA UBLAŽAVANJE BOLI U LUMBALNOM DIJELU LEĐA

Vugrinec, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:086527>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)

Karlo Vugrinec

ANALIZA UČINAKA 8-TJEDNOG PROGRAMA
ZA UBLAŽAVANJE BOLI U LUMBALNOM
DIJELU LEĐA

diplomski rad

Mentor:

doc. dr. sc., Vlatko Vučetić

Zagreb, lipanj, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

upisati titulu, ime i prezime

Student:

upisati ime i prezime

ANALIZA UČINAKA 8-TJEDNOG PROGRAMA ZA UBLAŽAVANJE BOLI U LUMBALNOM DIJELU LEĐA

Sažetak

Bol u lumbalnom dijelu leđa javlja se u 40% do 85% ljudi širom svijeta u nekom trenutku njihovog života. Upravljanje kroničnom nespecifičnom boli lumbalnog dijela otežano je pojavom višedimenzionalnih faktora utjecaja i posljedica, uključujući biološke, psihološke i socijalne čimbenike. Postoje različiti programi vježbanja koji ukazuju na moguća rješenja, a ovim radom želi se analizirati hoće li osmotjedni program rezultirati promjenama koje se događaju iz tjedna u tjedan i u kojoj mjeri. Svaki entitet je kompleksan sklop osobina i pojavnosti te se upravo iz tog razloga kreće sa individualiziranim programom vježbanja. Uzorak ispitanika sačinjava jedan entitet (n=1, 24 godina, 166 cm, 56 kg) koji ima bolove u lumbalnom dijelu leđa, smanjen opseg pokreta i nemogućnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti. Na temelju rezultata prvog testiranja kreiran je individualizirani program treninga kojeg je entitet provodio dva puta tjedno uz kontinuirano testiranje jednom tjedno na početku svakog tjedna, bol se pratila numeričkom skalom subjektivne procjene boli, utjecaj boli na svakodnevnu funkcionalnog entiteta procjenjivao se modificiranim Oswestry upitnikom, vanjsko opterećenje pratilo se kroz *ssessionRPE* skalu te je entitet svakodnevno ispunjavao *wellness* upitnik. Nakon provedenog trenažnog procesa može se sa sigurnosti reći da postoji razlika između inicijalnog i finalnog testiranja čime se potvrđuje djelotvornost programa. Praćenjem stanja boli entiteta zabilježen je značajan pad boli pri finalnom testiranju (NRS=0, MOQ=0%) u odnosu na inicijalno testiranje (NRS=5, MOQ=20%).

Ključne riječi: bol lumbalnog dijela leđa, individualizirani, vježbanje

ANALYSIS OF EIGHT WEEK EXERCISE PROGRAMME FOR LUMBAR BACK PAIN REDUCTION

Abstract

Lumbar back pain occurs in 40% to 85% of people in the world population at some point of their lives. Management of chronic nonspecific lumbar pain is hampered by the emergence of multidimensional factors of influence and consequences, including biological, psychological, and social factors. There are various exercise programs that indicate possible solutions, and this case study seeks to analyze if an eight-week program is to result in changes that occur during the week-to-week testing and to what extent. Each entity is a complex set of characteristics and phenomena, and for this very reason there should be an individualized exercise program. The sample consists of one entity (n = 1, 24 years, 166 cm, 56 kg) with low back pain, reduced lumbar range of motion and is unable to perform some of the everyday activities. Based on the results of the first testing, an individualized training program was created that was conducted twice a week with continuous testing once a week in each week, pain was assessed with numerical rating scale (NRS), everyday functional capabilities were assessed with a modified Oswestry questionnaire, external load monitored through session RPE scale and wellness questionnaire completed on a daily basis. After an eight-week training process it can be said with certainty that there is a difference between the initial and final testing which confirms program effectiveness. Pain monitoring was noted to be decreased significantly in the final trial (NRS = 0, MOQ = 0%) compared to the initial testing (NRS = 5, MOQ = 20%).

Key words: low back pain, individualized, exercise

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Ciljevi i hipoteze	3
3. Metode istraživanja	
3.1. Uzorak ispitanika	4
3.2. Opis protokola	5
3.3. Opis mjernih instrumenata i varijabli	6
3.3.1. Osnovne varijable	6
3.3.2. Dodatne varijable	11
3.4. Metode obrade podataka	14
4. Rezultati	15
5. Rasprava	17
6. Zaključak	19
7. Literatura	20
8. Prilozi	24

1. UVOD

Bol u lumbalnom dijelu leđa javlja se u 40% do 85% ljudi širom svijeta u nekom trenutku njihovog života (Hoy i sur., 2012) i ostaje vodeći uzrok smanjene funkcije i godina proživljenih s invaliditetom (Vos i sur., 2012). Pokazalo se da su troškovi tretiranja boli lumbalnog dijela leđa u SAD-u čak 102 milijarde USD godišnje (Hoy i sur., 2012). Nadalje, pregledni rad Itza i sur. (2013) pokazao je da se do 71% osoba s akutnim bolovima u potpunosti ne oporavi nakon prolaska jedne godine. Kronična bol lumbalnog dijela leđa definirana je kao trajna bol u razdoblju dužem od 12 tjedana. Upravljanje nespecifičnom boli lumbalnog dijela otežano je pojavom višedimenzionalnih faktora utjecaja i posljedica, uključujući biološke, psihološke i socijalne čimbenike (Hartvigsen i sur., 2018). Međutim, nedovoljan se naglasak stavlja na smanjene fizičke sposobnosti, smanjenu tjelesnu spremnost (*fitness*), socijalnu izolaciju i stres, a koji su izraženi kod osoba s lumbalnom boli (Snelgrove i Lioffi, 2013). Nespecifična kronična bol u donjem dijelu leđa uobičajeno je kliničko stanje s utjecajem kako na pojedinačnoj tako i na društvenoj razini. Intenzitet boli je primarni ishod koji se koristi u kliničkoj praksi za kvantificiranje ozbiljnosti povrede ili boli i učinkovitosti njegovog liječenja; međutim, bol je subjektivno iskustvo na koje utječe mnoštvo čimbenika i nije nužno odraz oštećenja strukture. Osim intenziteta boli, u obzir bi se trebalo uzeti procjenu višedimenzionalne prirode lumbalne boli uključivanjem fizičke (invaliditet, mišićna snaga i izdržljivost, rad u svakodnevnom životu i tjelesnog sastava), psihološke (kineziofobija, izbjegavanje straha, katastrofiranje, suočavanje sa boli, depresija, anksioznost i kvaliteta sna), socijalne (socijalno funkcioniranje i odsutnost rada) i mjere procjene kvalitete života povezane sa zdravljem, ovisno o potrebama pojedinca (Tagliaferri i sur., 2020). Meta-analizom Taylora i sur. (2014) utvrđena je korelacija mišićne izdržljivosti i jakosti kao fizičkih faktora povezanih sa boli lumbalnog dijela leđa i utvrđena smanjena izdržljivost mišića trupa (Ledoux i sur., 2012). Istraživanjem Rissanena i sur. (2002) na medicinskim sestrama pokazalo je kako smanjena izdržljivost ekstenzora trupa direktno utječe na smanjenje radnog kapaciteta (Rissanen i sur., 2002). Nadalje, medicinske sestre pune radne sposobnosti imale su 77% veću izdržljivost ekstenzora trupa u usporedbi s onima s modifikacijama rada zbog boli lumbalnog dijela leđa (Denis i sur., 2007). Poremećaj sna je faktor koji se redovito izvještava kod pojedinaca s lumbalnom boli, pri čemu je 55% smanjenje kvalitete sna primijećeno nakon akutnog porasta boli (Marin i sur., 2006). Nadalje, epidemiološka studija na 190 533 adolescenata pokazala je veću učestalost depresije (25%) i anksioznosti (19%) kod osoba s lumbalnom boli (Stubbs i sur., 2016). Multidimenzionalna priroda boli lumbalnog dijela leđa predlaže da različiti čimbenici igraju ulogu u boli i

smanjenju sposobnosti pojedinca te da iako je patologija ista, uzrok ne mora biti. Ovo sugerira da upravljanje boli lumbalnog dijela treba prilagoditi pojedincu jer ono može utjecati na fizičko, psihološko i socijalno zdravlje, a najbolji način je kroz komunikaciju sa pacijentom. Umjesto da se isključivo fokusira na intenzitet boli, liječenje bi trebalo razmotriti procjenu širokog spektra tjelesnih, psiholoških, socijalnih i zdravstvenih mjera kvalitete života u bolesnika s lumbalnom boli (Tagliaferri i sur., 2019).

Moon i sur. (2013) uspoređivali su efekt vježbi stabilizacije trupa s naglaskom na lumbalni dio i lumbalnih dinamičkih vježbi jakosti na maksimalnu izometričnu jakost pri izvedbi ekstenzije trupa, pojavnost boli i smanjenu funkciju izvedbe u pacijenata sa kroničnom boli lumbalnog dijela leđa. Pacijenti sa bolovima duže od 3 mjeseca nasumičnim su postupkom uvršteni u grupu vježbi stabilizacije (n=11) ili dinamičkih vježbi jakosti (n=10). trening je trajao sat vremena, dva puta tjedno i tako 8 tjedana. Jakost ekstenzora trupa mjerena je u više kuteva koristeći MedX. Korištena je vizualna analogna skala (VAS) i Oswestry upitnik. U usporedbi sa inicijalnim mjerenjem, jakost ekstenzije trupa se u svim kutevima statistički značajno poboljšala u obje grupe nakon 8 tjedana. Napredak je bio statistički značajniji u grupi vježbi lumbalne stabilizacije u 0° i 12° lumbalne fleksije. VAS je značajno pao nakon 8 tjedana i nije postojala statistički značajna razlika između grupa. Rezultati u Oswestry upitniku su bili statistički značajno bolji u grupi vježbi stabilizacije.

Bhadauria i Gurudut (2017) su uspoređivali učinke triju različitih formi vježbanja tipa lumbalne stabilizacije, vježbi jakosti i pilatesa na kroničnu bol donjeg dijela leđa kroz ocjenu boli, opsega pokreta, jakosti trupa i funkcije. 44 entiteta sa kroničnom boli lumbalnog dijela leđa u trajanju duže od 3 mjeseca nasumično su raspoređeni u grupe vježbi lumbalne stabilizacije, vježbi jakosti i pilatesa. Provedeno je 10 treninga kroz 3 tjedna, bol je analizirana vizualnog analognom skalom (VAS), svakodnevna funkcionalnost modificiranom Oswestry upitnikom, opseg pokreta modificiranim Schober testom i jakost trupa koristeći biofeedback mjereno na inicijalnom i finalnom testiranju. Nakon 3 tjedna došlo je do smanjenja boli, povećanju funkcije pojedinca i jakosti trupa u sve tri grupe. U odnosu na druge dvije grupe, napredak je bio statistički najznačajniji u grupi vježbi lumbalne stabilizacije u svim mjerama nakon desetog treninga. Autori zaključuju kako su potrebna daljnja istraživanja na longitudinalnoj bazi.

Ebrahimi i sur. (2014) istražili su učinak vježbi stabilizacije na bol u lumbalnom dijelu leđa i izdržljivosti prednje i stražnje muskulature trupa u pacijenata sa boli lumbalnog dijela leđa čiji je uzrok hernija diska. 30 muškaraca i žena (dob 48.55 ± 3.35) podijeljeno je u eksperimentalnu i kontrolnu grupu (n=15). Eksperimentalna grupa radila je osmotjedni

program vježbi stabilizacije trupa dok je kontrolna grupa radila konzervativnim pristupom. Za analizu subjektivne procjene boli korištena je vizualna analogna skala (VAS), te test izdržljivosti fleksora trupa i modificirani Biering-Sorenson test za procjenu izdržljivosti mišića trupa. Rezultati su pokazali kako je osmotjedni program vježbi stabilizacije trupa statistički značajno smanjio bol ($p=0,001$) i statistički značajno povećao izdržljivost fleksora ($p=0,001$) i ekstenzora ($p=0,001$) trupa u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu. Autori preporučuju pažnju pri provedbi i preporuci provedenih vježbi jer svaka osoba reagira drugačije i potrebna je detaljna anamneza.

Bol u lumbalnom dijelu leđa javlja se u 40% do 85% ljudi širom svijeta u nekom trenutku njihovog života, postoje različiti programi vježbanja koji ukazuju na moguća rješenja, a ovim radom želi se analizirati hoće li 8 tjedni program rezultirati promjenama koje se događaju iz tjedna u tjedan i u kojoj mjeri. Svaki entitet je kompleksan sklop osobina i pojavnosti te se upravo iz tog razloga kreće sa individualiziranim programom vježbanja.

2. CILJEVI I HIPOTEZE

Primarni cilj ovoga rada je analizirati promjene u osjećaju boli i poboljšanju pokretljivosti u lumbalnom dijelu leđa kroz 8-tjedni program rada. Iz navedenoga proizlazi hipoteza postavljena u ovom prikazu slučaja:

H0: Provedeni program vježbanja dovesti će do smanjenja boli, poboljšanja pokretljivosti pacijenta i povećanju kvalitete života entiteta.

H1: Provedeni program vježbanja neće dovesti do smanjenja boli, poboljšanja pokretljivosti pacijenta i povećanju kvalitete života entiteta.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sačinjava entitet (n=1, dob 24 godina, tjelesna visina 166 cm, tjelesna masa 56 kg) koji ima bolove u lumbalnoj dijelu leđa, smanjen opseg pokreta i nemogućnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti. Entitet je ženskog spola, dobi 23 godine, bolovi su nastali prije 8 godina nakon što su učinjene 4 lumbalne punkcije radi sumnji na multiplu sklerozu. Kasnije se bol u lumbalnoj regiji smanjila, no radi obavljanja svakodnevnih aktivnosti razvija bol u regiji L4-L5 i L5-S1 segmentu. Prethodno uključenju u program entitet je nekoliko puta tjedno pio tablete protiv bolova. Entitet do sada nije bio upoznat sa navedenim testovima i pristupom rada te je stoga provedena kratka edukacija o načinu njihove provedbe i svrhe te pristupu rada. Prethodno prvom testiranju entitet je nekoliko puta tjedno pio tablete protiv bolova i bavio poslom primarno stojećeg tipa u trajanju od 8 sati tijekom kojeg je bilo poteškoća u radu nakon dugog stajanja ili nakon posla, a najviše se bol osjetila kod podizanja težeg tereta. Također entitet je u slobodno izrazio aktivan. Na temelju rezultata prvog testiranja kreiran je individualizirani protokol rada kojeg je entitet provodio dva puta tjedno srijedom i petkom, a uz kontinuirano testiranje jednom tjedno na početku svakog tjedna ponedjeljkom.

3.2. Opis protokola

Prije početka rada bilo je potrebno obaviti detaljnu anamnezu, vidjeti postoji li dovoljno motivacije za rad te predstaviti konačne ciljeve. Unutarnja motivacija entiteta je ovdje jako puno pomogla jer je bila izuzetno pozitivna i dobro raspoložena te vjerovala u ishod rada. Za provođenje protokola testiranja i treninga korištena je sljedeća oprema: pokretni sag, švedske ljestve, kapice za oznaku dužine od 10m, prostirka, elastična (miniband-žuta) guma, kutija visine 60cm, podesiva klupa, plastična traka za mjerenje (150 cm), mobitel i na njemu instalirana aplikacija Metronome - reloaded, štoperica, papir za bilježenje rezultata, numerička skala subjektivne procjene boli, modificirani Oswestry upitnik te Wellness upitnik. Protokol testiranja se uvijek provodio ponedjeljkom u 15h. Protokol testiranja započeo je ispunjavanjem modificiranog Oswestry upitnika i verbalne numeričke skale (NRS). Slijedilo je podizanje temperature tijela hodanjem na pokretnom sagu u trajanju od pet minuta na brzini od 5 km/h, provedba osam vježbi dinamičke fleksibilnosti i tri vježbe aktivacije i stabilizacije trupa. Testovi su uvijek provedeni istim redoslijedom: „Slump“ test, pretklon trupa Modified-modified Schober testom, otklon trupa, balansiranje stojeći na jednoj

nozi-oči otvorene, balansiranje stojeći na jednoj nozi-oči zatvorene, izdržljivost ekstenzora trupa, izdržljivost fleksora trupa, modificirani jednonožni stražnji most, izdržljivost lateralne muskulature i jednonožno podizanje na prste. 20 minuta nakon testiranja ispunjen je sRPE (*session rate of perceived exertion*). Prije spavanja se svakodnevno ispunjavao *Wellness* upitnik kako bi se dobila makro slika cijeloga dana, a od entiteta je zatraženo da 24h prije testiranja i treninga ne provodi različite prehrambene navike ili provodi zahtjevne fizičke aktivnosti kojima bi se mogli narušiti rezultati istraživanja.

Trening se svih osam tjedana provodio srijedom i petkom u 15h. U odnosu na dane testiranja, na dan treninga entitet ne ispunjava NRS i modificirani Oswestry upitnik, no ispunjava sRPE i wellness upitnik. Slijedilo je podizanje temperature tijela hodanjem na pokretnom sagu u trajanju od pet minuta pri brzini od 5 km/h, provedba osam vježbi dinamičke fleksibilnosti i tri vježbe aktivacije i stabilizacije trupa. Na temelju rezultata prvog testiranja kreiran je individualizirani protokol rada. Provođene su iste vježbe kao na testiranju, a kriterij uvrštavanja u program rada bilo je odstupanje od normativnih vrijednosti. Uvidom u rezultate prvog testiranja u tu skupinu uvrštene su sljedeće vježbe, a koje se provode kroz osam tjedana: izdržljivost ekstenzora trupa, izdržljivost fleksora trupa, modificirani jednonožni stražnji most i izdržljivost lateralne muskulature. Definiran je protokol rada. Prva tri tjedna se za svaku vježbu provode dvije radne serije, nakon čega se u onim vježbama koje su na prvom testiranju pokazale najveća odstupanja od normi, broj serija povećava na tri i tako održava do kraja osmog tjedna. Intenzitet rada kroz osam tjedana iznosio je 85-95-85-85-95-85-100% 1RM u odnosu na prvo testiranje. Protokol obuhvaća dva tjedna dizanja intenziteta u odnosu na prvo testiranje, što slijedi jedan tjedan rasterećenja intenziteta. Iznimku predstavlja prijelaz iz trećeg u četvrti tjedan gdje se radno opterećenje povećalo na račun dizanja broja serija, dok se u sedmom tjednu provodi intenzitet rada jednak postignutim rezultatima na prvom testiranju uz zadržavanje prethodno utvrđenih serija. Odmor između serija kroz svih osam tjedana je konstantan i iznosi 90 sekundi u vježbama izdržljivost ekstenzora trupa i izdržljivost fleksora trupa iznosi te 60 sekundi u vježbama modificirani jednonožni stražnji most i izdržljivost lateralne muskulature.

3.3. Opis mjernih instrumenata i varijabli

Za potrebe ovog istraživanja entitet je mjereno u osnovnim varijablama *balansiranje stojeći na jednoj nozi-oči otvorene* (BSJN-OO), *balansiranje stojeći na jednoj nozi-oči zatvorene* (BSJN-OZ), *izdržljivost ekstenzora trupa* (IET), *izdržljivost fleksora trupa* (IFT), *izdržljivost lateralne muskulature* (ILM), *jednonožno podizanje na prste* (JPP), *modificirani*

jednonožni stražnji most (MJSM), odklon trupa (OT), pretklon trupa (PT) i "slump" test (SLUMP). Kao dodatne varijable mjerenja entitet je svakodnevno na kraju dana ispunjavao *Wellness* upitnik koji je sadržavao 4 varijable (san, zamor mišića, stres i umor), 20 minuta nakon treninga *sRPE (session rate of perceived exertion)* kao subjektivnu mjeru percipiranog napora na pojedinom treningu ili testiranju, te na dane testiranja numeričku skalu subjektivne procjene (NRS) boli u lumbalnom dijelu leđa i modificirani Oswestry upitnik kao zlatni standard procjene utjecaja boli u leđima na svakodnevni život entiteta.

3.3.1. Osnovne varijable

3.3.1.1. Balansiranje stojeći na jednoj nozi (Springer i sur, 2007) (slika 1.)

Meta-analizom utvrđeno je da subjekti sa boli lumbalnog dijela leđa imaju smanjen opseg pokreta, nižu propriocepciju te se kreću sporije u odnosu na kontrolnu grupu (Laird et al., 2014). Također utvrđeni su deficiti u testovima ravnoteže u usporedbi s kontrolnom skupinom (Feipel i sur., 2004). Intolo i sur (2009) identificirali su posturalne nepravilnosti kod ispitanika s lumbalnom boli i promjene opsega pokreta lumbalnog dijela kralježnice povezane sa starenjem. Generalno, ispitanici s LBP-om pokazali su značajno manji indeks stabilnosti trupa tijekom jednonožnog održavanja ravnoteže i imali znatno lošiji rezultat u ostalim kliničkim testovima vezano uz ravnotežu (Sung i Leininger, 2015). S obzirom na sve navedeno cilj je ovoga testa mjerenje trajanja održavanja jednonožne ravnoteže u statičkim uvjetima otvorenih i zatvorenih očiju i mogućih razlika u udovima kod pacijenta sa boli u lumbalnom dijelu leđa i razlike u odnosu na normativne vrijednosti zdrave populacije. Test se provodi održavanjem jednonožne ravnoteže, pri čemu je druga noga podignuta u zraku ispred tijela, a uz uvjet da ne dodiruje oslonačnu nogu. Prilikom provedbe testa zatraženo je od ispitanika da se usredotoči na mjesto na zidu u razini očiju ispred sebe, i to samo tijekom trajanja testa otvorenih očiju. Prije podizanja noge, prekrižiti ruke na prsima. Provoditelj mjerenja pomoću štoperice mjeri koliko je vremena subjekt mogao stajati na jednoj nozi, a vrijeme provedbe testa počelo je u trenutku odvajanja stopala od poda. Pokušaj završava kada ispitanik: (1) koristi ruke (odvojio od ramena), (2) koristi podignuto stopalo (pomaknuo ga prema ili udaljio od stojećeg udova ili dodirnuo pod), (3) premjesti oslonačno stopalo (tj. rotirao stopalo na tlu), (4) dostigne rezultat od 45 sekundi ili (5) otvori oči na pokušajima u testu zatvorenih očiju. Mjerenje se ponavlja 3 puta i bilježi na listu za prikupljanje podataka, a bilježe se najbolja i prosječna od 3 ispitivanja. Ispitanik je naizmjenično izveo 3 pokušaja s otvorenim očima, i 3 pokušaja zatvorenih očiju. Na primjer, jedan pokušaj s otvorenim očima, a zatim jedan pokušaj s zatvorenim očima vrijedi kao prvi set ponavljanja. Između svakog

seta ispitivanja dopušteno je najmanje pet minuta odmora kako bi se izbjegao umor. Normativne vrijednosti u testu otvorenih očiju iznosi 45 sekundi i 13 sekundi zatvorenih očiju (Springer i sur, 2007).

Slika 1 (preuzeto sa internet izvora: <https://musculoskeletalkey.com/the-hip-7/>)



3.3.1.2. McGill testovi izdržljivosti (McGill, 2015)

Iako je Biering-Sorensen (1984) otkrio kako niža izdržljivost ekstenzora trupa ukazuje tko u budućnosti ima veći rizik od problema sa lumbalnom boli, McGill kroz svoja istraživanja pokazuje da upravo omjer izdržljivosti ekstenzora i fleksora trupa te lateralne muskulature trupa, bolje razlikuje osobe sa boli lumbalnog dijela leđa od onih bez bolova. Zato što su navedene mišićne skupine uključene u stvaranje stabilnosti kičmenog stupa tijekom doslovno svakog motoričkog gibanja, izdržljivost trupa treba biti izmjerena za svaku posebno (McGill, 2015). Testove koji izoliraju rad mišića trupa je teško pronaći stoga su naredna tri izabrana jer je za svaki dokazan visoki koeficijent pouzdanosti (najmanje .98 ili više) kada se ponavlja 5 dana zaredom (McGill, Childs i Liebenson, 1999).

1. Izdržljivost ekstenzora trupa (slika 2):

Ekstenzori trupa testiraju se u Biering-Sorensen poziciji na terapijskom stolu, pri čemu su stopala, udovi i zdjelica fiksirani za stol, dok je trup izvan stola. Gornji udovi se drže prekrštenima preko prsa, sa dlanovima postavljenim na suprotnom ramenu. Test završava u trenutku pada trupa ispod horizontalnog položaja.

2. Izdržljivost fleksora trupa (slika 3):

Ispitivanje izdržljivosti fleksora započinje tako da osoba sjedne leđima naslonjenim na kosini pod kutom od 55° u odnosu na pod. Koljena i kukovi su savijeni pod 90° ; ruke prekršene preko prsa sa dlanovima postavljenim na suprotnim ramenima i stopalima pričvršćenim ispod pojasa. Test započinje odmicanjem kosine za 10 cm od leđa ispitanika,

nakon čega ispitanik izometrički održava položaj što je dulje moguće. Test završava u trenutku dodira kosine bilo kojim dijelom tijela.

3. Izdržljivost lateralne muskulature (slika 4):

Izdržljivost lateralne muskulature trupa testira se u poziciji upora strance (tzv. bočnog mosta). Noge su ispružene, a stopalo gornje noge nalazi se ispred stopala donje noge. Ispitanik je oslonjen o podlakticu i bridove stopala, pri čemu su kukovi podignuti u zraku stvarajući tako ravnu liniju duž cijeloga tijela. Gornja ruka drži se prekriženom preko prsa sa dlanom postavljenim na suprotno rame. Test završava u trenutku gubitka ravne linije tijela i padu kukova na tlo.

Tablica 1. Normativne vrijednosti (sec) izdržljivosti mišića trupa izmjereno u mladim i zdravim pojedincima te njihovi omjeri. Prijevod iz knjige *Low Back Disorders, 3rd Ed.*, McGill, 2015.

Test	MUŠKARCI			ŽENE			SVI		
	AS	SD	Omjer	AS	SD	Omjer	AS	SD	Omjer
Ekstenzori	161	61	1.0	185	60	1.0	173	62	1.0
Fleksori	136	66	0.84	134	81	0.72	134	76	0.77
ILM-D	95	32	0.59	75	32	0.40	83	33	0.48
ILM-L	99	37	0.61	78	32	0.42	86	36	0.50
FLEKSORI/EKSTENZORI		0.84			0.72			0.77	
ILM-D/ILM-L		0.96			0.96			0.96	
ILM-D/EKSTENZ		0.58			0.40			0.48	
ILM-L/EKSTENZ		0.61			0.42			0.50	

Legenda: EKSTENZORI: Izdržljivosti ekstenzora trupa; FLEKSORI: Izdržljivosti fleksora trupa; ILM-D: Izdržljivosti lateralne muskulature trupa, desna strana; ILM-L: Izdržljivosti lateralne muskulature trupa, lijeva strana; FLEKSORI/EKSTENZORI: Omjer izdržljivosti fleksora trupa i ekstenzora trupa; ILM-D/ILM-L: Omjer izdržljivosti desne i lijeve strane lateralne muskulature trupa; ILM-D/EKSTENZORI: Omjer izdržljivosti lateralne muskulature trupa, desna strana i izdržljivosti ekstenzora trupa; ILM-L/EKSTENZORI: Omjer izdržljivosti lijeve strane lateralne muskulature trupa i izdržljivosti ekstenzora trupa; AS: aritmetička sredina; SD: standardna devijacija

Slika 2, 3, 4 (McGill, 2015)



3.3.1.3. Jednonožno podizanje na prste (Hebert i sur., 2017) (slika 5)

Test se koristi za procjenu jakosti plantarnih fleksora u odnosu na normalne vrijednosti Heberta i sur. (2017) i otkrivanja moguće motoričke slabosti jer su plantarni fleksori inervirani putem S1 živčanog korijena. Test je pokazao umjereno-dobru pouzdanost (koeficijenti korelacije unutar klase (ICC) 0,78 do 0,99), sa standardnom pogreškom mjerenja u rasponu od dva do šest ponavljanja. Svaki je subjekt izvršio maksimalni broj jednonožnih podizanja pete na nagibu od 10° (tj. blagi položaj dorsifleksije). Ispitanicima je bilo dopušteno da nose svoju uobičajenu sportsku obuću. Kako ne bi došlo do gubitka ravnoteže pri izvedbi, ispitaniku je dopušteno da se dodirom prstiju u visini ramena oslone o zid ispred njih. Kadenca ciklusa rada kontrolirana je brzinom od 60 otkucaja po minuti regulirano metronomom, što odgovara kutnoj brzini gležnja od oko 60° po sekundi. Cilj je pri održavanju ispruženog koljena i uspravnog trupa napraviti što veći broj ponavljanja uz uvjet da se peta podiže što više moguće i tako sve dok se daljnja ponavljanja ne mogu izvesti. Tijekom provedbe testa opetovano je davana usmena uputa o pravilnoj izvedbi, održavanju intervala podizanja i greškama pri izvedbi. Test se prekida kada ispitanik: (1) ne izvršava potpun ciklus pokreta ili ne može podići petu, (2) ne može pratiti metronom, održati ispruženo koljeno ili trup ili (3) pomaže upiranjem prstiju. Broj točnih ponavljanja za svaku nogu je zbrojen i postignuti rezultat zabilježen na papir za mjerenje. Prema istraživanju Heberta i sur. kao normativna vrijednost koristi se uspješno postignuta 24 ponavljanja za lijevu nogu i 23 ponavljanja za desnu.

Slika 5 (preuzeto sa internet izvora:

https://www.researchgate.net/profile/Karin_Silbernagel/publication/26751597/figure/fig1/AS:341136309800969@1458344642845/Heel-rise-test-for-endurance-with-the-linear-encoder-attached-to-the-heel-of-the-shoe_Q320.jpg



3.3.1.4. Modificirani jednonožni stražnji most (Freckleton i sur., 2014) (slika 6)

U istraživanju Freckleton i sur (2014) SLHB test pokazao se pouzdanim (koeficijent korelacije unutar klase (ICC) = 0,77–0,89, intertester ICC = 0,89–0,91). Test se izvorno upotrebljava u sportaša za procjenu jakosti donjih udova pri pokretu ispružanja kukova, naročito jakost *m. hamstrings* (Freckleton i sur. 2014). Pošto *n. ischiadicus* inervira *m. hamstrings* koji ima ulogu u prijenosu sile sa zdjelice (*Ischial tuberosity*) na koljeno i funkciju ispružanja kuka, postoji mogućnost da ozljeda i bol lumbalnog dijela leđa uzrokuje motoričku slabost i/ili izmijenjenu aktivaciju mišića tijekom pokreta ispružanja kukova (Arab i sur, 2011). Pri provedbi testa ispitanik leži na podu i postavlja petu jedne noge na kutiju od 60cm, pri čemu je kut pregiba u koljenu 20° te ruke postavlja prekríženo preko prsiju sa dlanovima postavljenim na suprotno rame. Cilj je postići maksimalni broj ponavljanja podizanja kukova upiranjem pete o kutiju i tako sve do „otkaza“. Tijekom provedbe davane su upute o pravilnoj izvedbi u slučaju da je klijent izvedbom odstupao od norme. Osnova izvedbe bilo je spuštanje kukova do poda i bez pauzi ispružiti do 0° pri čemu je „slobodna“ noga mirna i zamahom ne stvara moment sile, na taj način pomažući u podizanju. Na papir za rezultate bilježi se postignut maksimalni broj ponavljanja za testiranu nogu te ponavlja na drugu nogu. Rezultat manji od 20 smatra se lošim, 25 je prosječno i 30 i više ponavljanja je zadovoljavajuće, no prosječni rezultati za desnu nogu (bez ozljede) iznose 26,18 i za lijevu nogu (bez ozljede) 26,75 (Freckleton i sur., 2014).

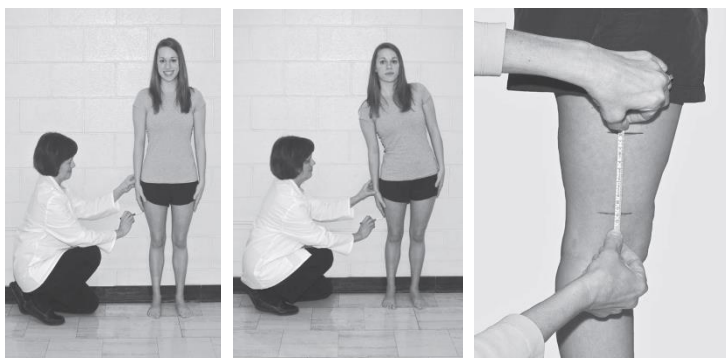
Slika 6 (Freckleton i sur., 2013)



3.3.1.5. Otklon trupa (Norkin, White, 2016) (slika 7)

Predstavlja metodu mjerenja opsega pokreta torakolumbalne laterofleksije, a prednost je što u obzir uzima različitost u građi tijela. Lindell i sur. (2007) pronašli su zajedničke vrijednosti u opsegu pokreta kod 20 osoba u dobi između 22 i 55 godina te uspostavili normativne vrijednosti od 21,2 cm za desnu laterofleksiju i 21,0 za lijevu laterofleksiju. Pouzdanost mjerenja ispitanika (*intratest reliability*) za navedeni test bila je izvrsna za iskusnog fizioterapeuta (ICC = 0,94–0,99, SEM = 0,5–1,0 centimetara) i umjereno dobra za medicinski neobrazovano ispitivača (ICC = 0,73–0,86, SEM = 1,4–1,6 centimetara). Također, pouzdanost je dobra do izvrsna, ovisno o mjerenoj grupi i ispitivanoj strani tijela, sa ICCs u rasponu od 0,79 do 0,98, a SEM u rasponu od 0,9 do 1,5 centimetara. Pri provedbi testa ispitanik zauzima uspravni stav širine ramena i leđima u dodiru sa zidom dok ruke vise uz tijelo. Mjeritelj označava mjesto gdje vrh trećeg prsta dodiruje natkoljenicu i upućuje ispitanika da napravi otklon trupa održavajući pritom leđa uspravno i koljena ispružena. Na kraju opsega pokreta otklona trupom označava se druga oznaka mjereno na vrhu trećeg prsta te centimetarskom trakom mjeri razlika između dvije oznake. Dobivena razlika u centimetrima označava opseg pokreta torakolumbalne lateralne fleksije trupa.

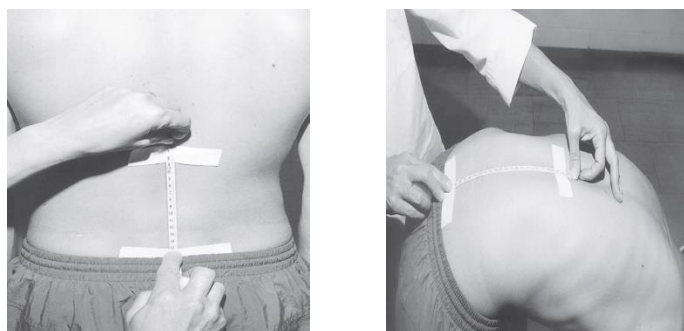
Slika 7 (Norkin, White, 2016)



3.3.1.6. Pretklon trupa (Modificirani-modificirani Schober test) (Norkin, White, Joyce, 2016) (slika 8)

Modificirani-Modificirani Schober Test (MMST) je jedna od brojnih metoda za mjerenje opsega pokreta lumbalnog dijela leđa. Koristi se zbog svoje jednostavnosti i visoke povezanosti s mjerenjima fleksije lumbalne kralježnice dobivenim radiografijom, točnosti mjerenja, može se upotrebljavati svugdje, a korišteni materijali su pristupačni i lako dostupni. Prema istraživanju Tousignant i sur. (2005) MMST pokazuje umjerenu valjanost ($r = 0,67$; 95% CI 0,44 - 0,84), izvrsnu pouzdanost (unutar: ICC = 0,95; 95% CI 0,89 - 0,97; inter: ICC = 0,91; 95% CI 0,83 - 0,96) i MMDC od 1 cm. Za provedbu testa ispitivač stavlja palčeve na donji rub PSIS (*posterior spina iliaca superior*). Bojom se iscrta linija koja horizontalno preko lumbalne kralježnice povezuje oba PSIS (donja oznaka). Potom, ispitivač postavlja centimetarsku traku na kožu subjekta, čvrsto drži i paralelno označava drugu crtu 15 cm iznad donje oznake (gornja oznaka). Pacijenta se zamoli da izvrši aktivnu prednju fleksiju trupa te se mjeri nova udaljenost, a ona označava udaljenost između gornje i donje oznake te se subjekt uspravlja. Razlika između dviju oznaka, u uspravnom stavu i mjereno u fleksiji trupa, se potom koristi kao mjera opsega pokreta fleksije lumbalnog dijela leđa. Nakon svakog mjerenja boja se sa kože uklanja alkoholom. Normativne vrijednosti u MMST su $6,85 \pm 1,18$ cm.

Slika 8 (Norkin, White, 2016)



3.3.1.7. „SLUMP“ test (Shacklock, 2005) (slika 9)

„SLUMP“ test koristi se za procjenu dinamike živčanih struktura središnjeg i perifernog živčanog sustava od glave, duž leđne moždine te *n. ischiadicus* i njegovih nastavaka sve do stopala. Ukoliko dođe do reproduciranja boli, smatra se da test nije „normalan“. Glavni problem ovoga testa je što nije dovoljno specifičan i ne omogućuje jasnoću i čistoću dijagnoze uspostavljenu prema pacijentu (Shacklock, 2005). U preglednom

radu iz 2010. godine koju su proveli Vanderwindt i sur., utvrđena je osjetljivost „SLUMP“ testa u rasponu od 44 do 87% i specifičnosti od 23 do 63% te prevalencijom hernije diska u 88% slučajeva, no pošto se radilo o istraživanju slučaja (*case study*) potrebna su daljnja istraživanja. Tijekom provedbe testa dolazi do visoke razine istezanja živčanih struktura unutar vertebralnog kanala i foramena. Cilj je izazvati patološke neurološke simptome kao što su bol, trnci ili žarenje koje sijeva niz nogu. Pozitivan test može ukazati na simptome hernije diska ili uklještenje korijena živaca kao posljedica smanjene „kliznosti“ tkiva. Za provedbu testa, pacijenta se zamoli da sjedi na kraju stola s kukovima u neutralnom obliku, što znači da nema rotacije, abdukcije ili adukcije. Zatim, od pacijenta se traži da spoji dlanove iza leđa i spusti u lumbalnu i torakalnu fleksiju, pritom održavajući uspravnu glavu. Nadalje, provoditelj jednom rukom nježno uspostavi pritisak na gornji dio leđa pacijenta i zamoli da približi bradu prsima. Iz te pozicije (*triple flexion*) nadodaje se lagani pritisak na stražnji dio glave ispitanika i gura dalje prema prsima te zamoli da aktivno ispruži koljeno testirane strane. Uz zadržavanje ovog položaja provoditelj mjerenja pasivno nadodaje dorzifleksiju. Tijekom provedbe testa može doći do povećanje simptoma u bilo kojoj fazi prethodno opisanog slijeda. „SLUMP“ test je pozitivan ako se reproduciraju neurološki simptomi. Neke nelagodnosti poput napetosti u *m. biceps femoris* s ograničenjem u ekstenziji koljena ili napetosti iznad razine T8-T9 u kralježnici nisu patološki simptomi i ne ukazuju na pozitivan test. U istraživanju se radi interpretacije rezultat u testu gledao kroz NRS.

Slika 9 (Shacklock, 2005)



3.3.2. Dodatne varijable

3.3.2.1. Wellness upitnik (slika 10)

Wellness uključuje više nego odsutnost bolesti, što znači da je odsustvo bolesti jedan od zahtjeva za wellness. Prema definiciji Heimer i Jaklinović-Fressl (2006) wellness je sustav mjera i postupaka za unaprjeđenje zdravlja i kvalitete života. To je proces koji teži razvoju i ostvarenju vlastitog potencijala, pozitivan je i holistički, a obuhvaća način života, duhovno i

poticajno okruženje. Jedino se boljim razumijevanjem *wellnessa* može raditi zajednički raditi na potrebama entiteta dok bi važnost njegove procjene u kliničkoj praksi trebala biti neophodna. Uz sve navedeno, u kliničkoj praksi ono također omogućava longitudinalno praćenje cjelokupnog zdravlja pacijenata i dugoročnih zdravstvenih ishoda (Nagykaldi i sur., 2012). Nadalje, promjene raspoloženja su često opisani kao kontinuirani, osjetljivi i rani markeri prenaprezanja i pretreniranosti u sportaša (Meeusen i sur., 2006), a stres kao jedan od faktora razvoja boli u lumbalnom dijelu leđa i kroničnog stanja (Puschmann, 2020). U istraživanju se kroz osam tjedana pratio wellness entiteta mjeren kroz četiri varijable, a obuhvaćao je san, zamor mišića, razinu stresa i generalni umor te je korištena skala ocjena 1-5 (McGuigan, 2017) gdje ocjena 1 označava izrazito loše stanje, dok 5 označava odlično stanje. Percepcija wellnessa se radi kontrole monotonije koristi isključivo za praćenje akutne reakcije nakon treninga (Gastin i sur. 2013), dok se u istraživanju ono pratilo svakodnevno, te predavalo prije spavanja i to na dane treninga, testiranja i na dane kada nije bilo treninga ili testiranja. Razlog je praćenje makro slike pojedinog dana i mogućih direktnih (trening, testiranje) ili indirektnih (san, raspoloženje, stres, umor, okolina, posao, obitelj, privatni život, vrijeme, itd.) čimbenika utjecaja na mjerene varijable i posljedica na rezultate testiranja. Entitetu se tijekom svih 8 tjedana nisu davale nikakve smjernice kojima bi se moglo utjecati na neku od komponenti *wellnessa*. U istraživanju se na tjednoj bazi računao WQtotal što predstavlja sumu dnevnih rezultata u periodu od tjedan dana. WQtotal se podijelio sa 140 (suma najvišeg mogućeg rezultata ostvarenog po danu pomnoženo sa brojem dana u kojima se ispunjava upitnik), te pomnoženo sa 100 kako bi dobili postotak. Cilj je bio praćenje tjednog WQ% i potencijalnih utjecaja kroz osam tjedana na provedbu treninga i testiranja te stavljanje u suodnos sa sRPE koji je također mjeren na tjednoj bazi.

Slika 10 (preuzeto sa internet izvora:

<https://hrvtraining.files.wordpress.com/2013/09/wellness-questionnaire.jpg>)

	1	2	3	4	5
FATIGUE	Always tired	More tired than normal	Normal	Fresh	Very fresh
SLEEP QUALITY	Insomnia	Restless sleep	Difficulty falling asleep	Good	Very restful
GENERAL MUSCLE SORENESS	Very sore	Increase in soreness/tightness	Normal	Feeling good	Feeling great
STRESS LEVEL	Highly stressed	Feeling stressed	Normal	Relaxed	Very relaxed

3.3.2.2. sRPE (slika 11)

Trenažno opterećenje može se kvantificirati vanjskim i/ili unutrašnjim parametrima, a kod nogometaša se pokazalo da omjer između njih jače korelira s mjerama fitnessa nego kada se uzimaju samo vanjski parametri (Akubat, Barrett, Abt, 2014). Budući da vanjsko opterećenje predstavlja trenažni rad, a unutarnje opterećenje treninga predstavlja psihofiziološki odgovor sportaša, upravo je unutarnje opterećenje koje izaziva prilagodbu na trening (Impellizzeri, Rampinini, & Marcora, 2005). Korištenje valjanog i pouzdanog praktičnog alata neophodno je za praćenje opterećenja treninga ($TL = \text{training load}$) koji se postavlja na sportaše tijekom svakog treninga. Time se teži optimalnoj prilagodbi treningu prije natjecanja i manjem riziku pretreniranosti. Foster i sur. (2001) predložili su metodu koja se temelji na ocjeni percipiranog napora (RPE) na modificiranoj skali od 0-10. RPE skala sesije je sljedeća: 0 = odmor, 1 = vrlo, vrlo lako, 2 = lako, 3 = umjereno, 4 = pomalo tvrdo, 5-6 = teško, 7-9 = vrlo teško, i 10 = maksimalno. Session-RPE metoda uzima u obzir intenzitet i trajanje treninga (ili natjecanja) za izračunavanje TL-a ili opterećenja natjecanja. Trajanje trenažnoga rada izražava se u minutama. Sportaš daje nominalnu ocjenu kako bi opisao svoju RPE „prosječnog intenziteta treninga“ tijekom tog treninga ili natjecanja. Pojedinačna arbitrarna jedinica koja predstavlja veličinu globalne TL za svaku sesiju, a izračunava se množenjem intenziteta treninga i dužinom trajanja treninga (min). Primjer: za sesiju od 87 min, uz RPE od 4 (prilično teško), formula glasi: 87×4 , što će osigurati TL od 348 A.J. (arbitrarna jedinica)

U istraživanju se na tjednoj bazi računao sRPE i stavio u suodnos sa WQ kako bi se vidjeli mogući utjecaji na stanje entiteta i rezultata istraživanja.

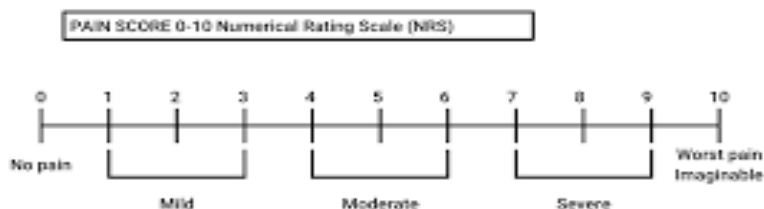
Slika 11 (preuzeto sa internet izvora: <https://www.pinterest.com/pin/360428776409173090/>)

1-10 Borg Scale of Perceived Exertion	
0	Rest
1	Really Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Sort of Hard
5	Hard
6	
7	Really Hard
8	
9	Really, Really Hard
10	Maximal

3.3.2.3. Verbalna numerička skala (*Numeric rating scale*) (slika 12)

Bol je jedinstveno iskustvo koje nijedna druga osoba ne može osjetiti ili doživjeti na isti način. U stvari, čak i ako skupina pojedinaca prima iste podražaje ili se podvrgava istoj intervenciji, ocjena boli koju su pacijenti prijavili se uvelike razlikuje (Suzuki i sur., 2020). Osjećaj broja je intuitivna vještina koja nam pomaže u mjerenju numeričkih i skalarnih veličina i vjerojatno se oslanja na mentalnu i prostornu reprezentaciju brojeva u mozgu. Osjećaj broja je kognitivna sposobnost koja je neophodna za prostorno-numeričku obradu, poput procjene numeričke vrijednosti i mjerenja veličina skale (Majedi i sur., 2020). Procjena razine boli namijenjena je poboljšanju kvalitete upravljanja boli kroz sustavno identificiranje pacijenata u kliničkim uvjetima, a koji se suočavaju sa boli. NRS ima potencijalne prednosti kao procjenu razine boli. Verbalna brojčana skala od 0 do 10 (NRS-11) je alat široke kliničke upotrebe zbog svoje jednostavne primjene i potvrđen je kao mjera intenziteta boli u populaciji s kroničnom boli (Jensen i sur., 1999). Područje ispod ROC (*Receiver operator characteristic*) krivulje za NRS kao test boli koji ometa funkcioniranje bio je 0,76, što ukazuje na priličnu točnost. Rezultat ocjenjivanja boli koja ometa funkciju u varijabli NRS 1 bio je 69% osjetljiv (95% CI 60–78). Koeficijenti vjerojatnosti na više nivoa za rezultate od 0, 1–3, 4–6 i 7–10 bili su 0,39 (0,29–0,53), 0,99 (0,38–2,60), 2,67 (1,56–4,57), i 5,60 (3,06–10,26), odnosno (Krebs i sur., 2007). Pri korištenju NRS-11 od pacijenata se traži da ocijene svoju bol na skali od 0 do 10, gdje 0 predstavlja "bez boli", a 10 predstavlja "najgoru moguću bol". Pacijenti bol također mogu kategorizirati kao blagu (1–3), umjerenu (4–6) i tešku (7–9) (Hatrack i sur, 2003).

Slika 12 (preuzeto sa internet izvora: <https://www.painscale.com/article/numeric-rating-scale-nrs>)



3.3.2.4. Modificirani Oswestry upitnik (slika 13)

Subjektivne procjene mjerenja invaliditeta korištene su kao mjera ishoda za osobe s bolovima u leđima (LBP). Razvijeno je nekoliko reprezentativnih mjernih skala invaliditeta poput modificiranog Oswestry upitnika, Roland-Morris upitnika i Quebec skale, te se njihova važnost kao mjere ishoda liječenja u kliničkoj praksi pokazala značajnom (Davidson i sur., 2002). U ovom istraživanju koristi se modificirana Oswestry skala iz razloga što se u usporedbi sa Roland Morris i Quebec upitnikom pokazala pouzdanijom (Davidson i sur., 2002) te visokom osjetljivošću (91%) i specifičnošću (95%) (Fritz i Irrgang, 2008). Modificirani Oswestry upitnik je upitnik kojeg osoba sama popunjava, a potrebno je svega pet minuta ispunjavanja i jedna minuta za izračun rezultata. Upitnik procjenjuje postotak invaliditeta kroz 10 svakodnevnih aktivnosti. Rezultat 0%-20% označava minimalnu invalidnost, 21%-40% umjerenu invalidnost, 41%-60% značajnu invalidnost, 61%-80% paralizno stanje i 81%-100% nemogućnost kretanja i bivanje u krevetu (Davidson i sur., 2002). Ponuđeno je 6 tvrdnji unutar svake od 10 stavki, pri čemu prva stavka označava 0 na skali rezultata te zadnja tvrdnja 6 na skali rezultata. Primjer iz upitnika (iz prijevoda prema Fritz i Irrgang, 2008):

Intezitet boli:

- a) Mogu podnositi bol bez potrebe korištenja lijekova. = 0
- b) Osjetim značajnu bol, no mogu je podnijet bez lijekova za ublažavanje boli. = 1
- c) Lijekovi me potpuno rasterete boli. = 2
- d) Lijekovi me u značajnoj mjeri rasterete boli. = 3
- e) Lijekovi me djelomično rasterete boli. = 4
- f) Lijekovi mi ne pomažu. = 5

Ukoliko je označeno više tvrdnji unutar pojedine stavke uzima se najviši rezultat. Ukoliko su sve stavke označene rezultat se izračunava zbrojem svih rezultata iz pojedine stavke (njih 10) i dijeli sa 50 (najviši mogući rezultat) te množi sa 100 kako bi se dobio postotak invaliditeta. Formula primjerice tada glasi: $(16/50)*100 = 32\%$

Slika 13 (preuzeto sa internet izvora:

<https://www.pdfFiller.com/preview/100/98/100098137/large.png>)

Name: _____

Date: _____ / _____ / _____
mm dd yy

This questionnaire has been designed to give your therapist information as to how your back pain has affected your ability to manage in every day life. Please answer every question by placing a mark in the **one** box that best describes your condition today. We realize you may feel that two of the statements may describe your condition, but **please mark only the box which most closely describes your current condition.**

Pain Intensity

- I can tolerate the pain I have without having to use pain medication.
- The pain is bad but I can manage without having to take pain medication.
- Pain medication provides me complete relief from pain.
- Pain medication provides me with moderate relief from pain.
- Pain medication provides me with little relief from pain.
- Pain medication has no affect on my pain.

Personal Care (Washing, Dressing etc.)

- I can take care of myself normally without causing increased pain.
- I can take care of myself normally but it increases my pain.
- It is painful to take care of myself and I am slow and careful.
- I need help but I am able to manage most of my personal care
- I need help every day in most aspects of my care.
- I do not get dressed, wash with difficulty and stay in bed.

Lifting

- I can lift heavy weights without increased pain.
- I can lift heavy weights but it causes increased pain.
- Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor, but I can manage if the weights are conveniently positioned (ex. on a table).
- Pain prevents me from lifting heavy weights, but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned.
- I can lift only very light weights.
- I can not lift or carry anything at all.

Walking

- Pain does not prevent me from walking any distance.
- Pain prevents me from walking more than 1 mile.
- Pain prevents me from walking more than ½ mile
- Pain prevents me from walking more than ¼ mile.
- I can only walk with crutches or a cane.
- I am in bed most of the time and have to crawl to the toilet.

Sitting

- I can sit in any chair as long as I like.
- I can only sit in my favorite chair as long as I like.
- Pain prevents me from sitting for more than 1 hour.
- Pain prevents me from sitting for more than ½ hour.
- Pain prevents me from sitting for more than 10 minutes.
- Pain prevents me from sitting at all.

Standing

- I can stand as long as I want without increased pain.
- I can stand as long as I want but increases my pain.
- Pain prevents me from standing more than 1 hour.
- Pain prevents me from standing more than ½ hour.
- Pain prevents me from standing more than 10 minutes.
- Pain prevents me from standing at all.

Sleeping

- Pain does not prevent me from sleeping well.
- I can sleep well only by using pain medication.
- Even when I take pain medication, I sleep less than 6 hours.
- Even when I take pain medication, I sleep less than 4 hours.
- Evens when I take pain medication, I sleep less than 2 hours.
- Pain prevents me from sleeping at all.

Social Life

- My social life is normal and does not increase my pain.
- My social life is normal, but it increases my level of pain.
- Pain prevents me from participating in more energetic activities (ex. sports, dancing etc.)
- Pain prevents me from going out very often.
- Pain has restricted my social life to my home.
- I have hardly any social life because of my pain.

Traveling

- I can travel anywhere without increased pain.
- I can travel anywhere but it increases my pain.
- My pain restricts travel over 2 hours.
- My pain restricts my travel over 1 hour.
- My pain restricts my travel to short necessary journeys under ½ hour.
- My pain prevents all travel except for visits to the doctor/therapist or hospital.

Employment/Homemaking

- My normal homemaking/job activities do not cause pain.
- My normal homemaking/job activities increase my pain, but I can still perform all that is required of me.
- I can perform most of my homemaking/job duties, but pain prevents me from performing more physically stressful activities (ex. lifting, vacuuming)
- Pain prevents me from doing anything but light duties.
- Pan prevents me from doing even light duties.
- Pain prevents me from performing any job or homemaking chores.

3.4. Metode obrade podataka

Po završetku svakog mjerenja, potrebno je analizirati, obraditi i unijeti podatke svih rezultata koji su dobiveni. Za statističku analizu svih rezultata i podataka koristio se program Statistica for Windows 13.0. Pomoću programa koristila se neparametrijska statistička metoda Wilcoxonov test ekvivalentnih nizova. Dodatni izračuni i grafički prikazi analizirani su u Microsoft Office Excel 2007 programu unutar Windows 7 operacijskog sustava. Mjerenje osnovnih deskriptivnih parametara (spol, dob, visina tijela i tjelesna masa) odrađeni su na dan prvog testiranja te su uneseni u tablicu vrijednosti u programu Excel. Utvrđivanje statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja analizirano je Wilcoxonovim testom ekvivalentnih nizova uz prag prihvatanja hipoteze $p < 0.05$. Koristeći program Excel izračunate su razlike u postignutim rezultatima mjerenih varijabli na dane inicijalnog i finalnog mjerenja, apsolutne vrijednosti tih razlika te je izračunata razlika između finalnog mjerenja u odnosu na normativne vrijednosti.

4. REZULTATI

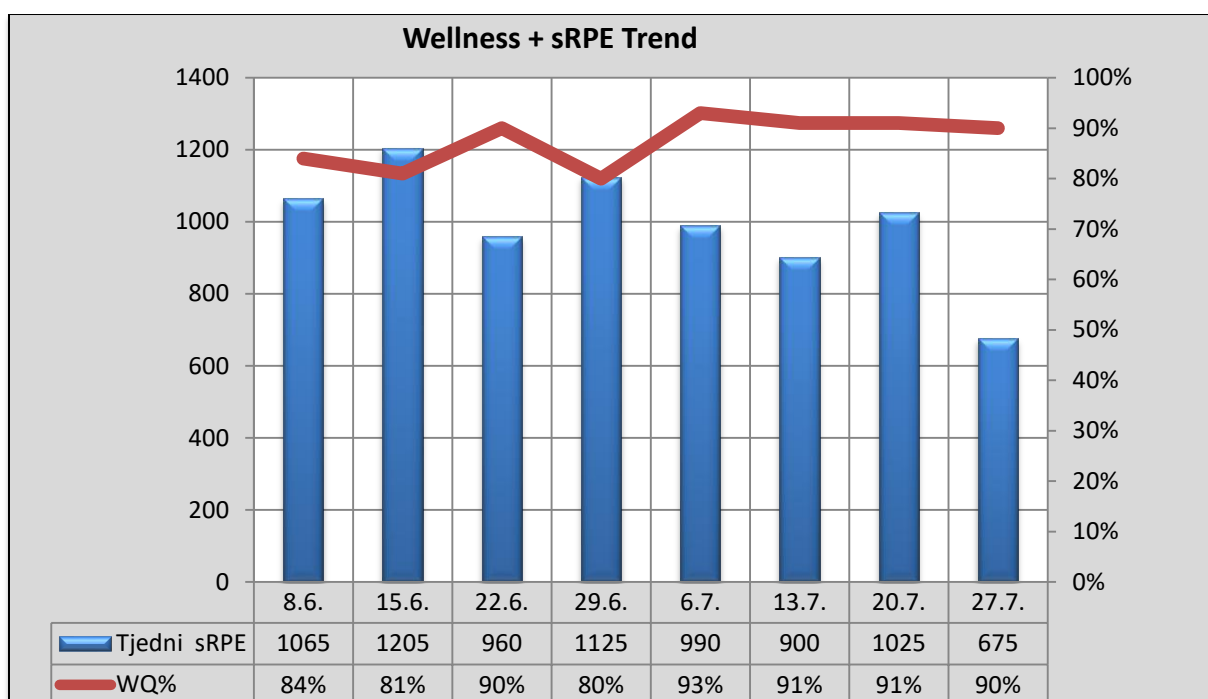
Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri entiteta

Varijable	N = 1
Spol (m/ž)	Ž
Dob (godine)	24
ALVT (cm)	166
AVTT (kg)	56

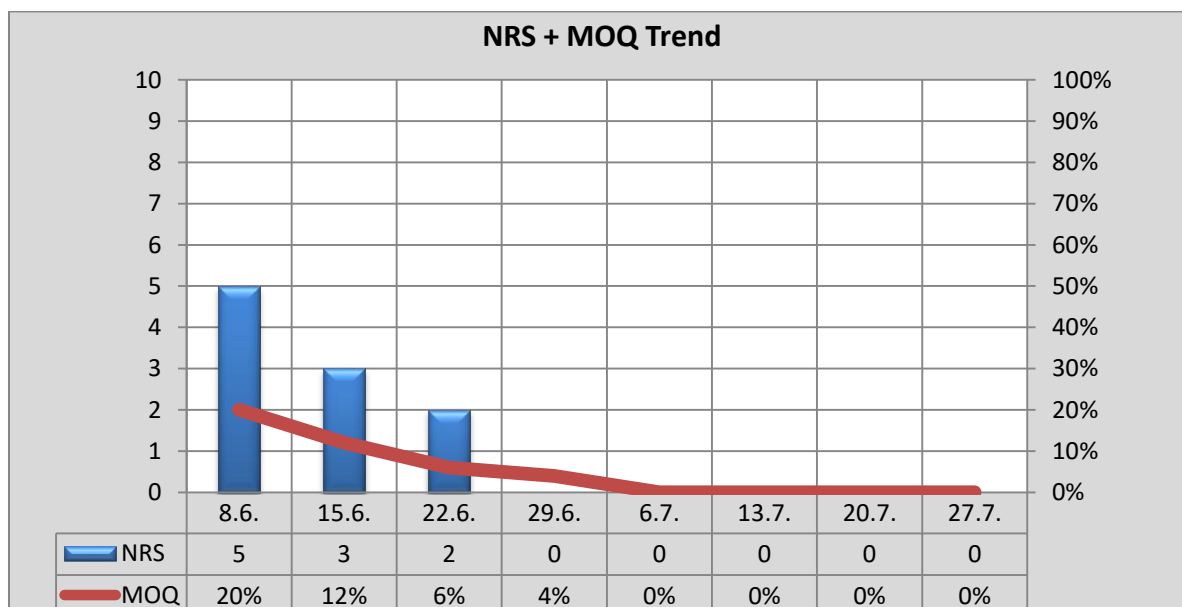
Tablica 3. Rezultati IT i FT u mjerenim varijablama, razlika između IT i FT u mjerenim varijablama, apsolutna razlika između IT i FT, normativne vrijednosti i razlika rezultata FT naspram NM

	8.6.2020 (IT)	27.7.2020 (FT)	Razlika IT i FT	Normativne vrijednosti (NM)	Rezultati finalnog testiranja - NM
BSNJND-OO (s)	38	45	-7	45	0
BSNJNL-OO (s)	43	45	-2	45	0
BSNJND-OZ (s)	39	45	-6	13	32
BSNJNL-OZ (s)	35	45	-10	13	32
ILM-D (s)	56	135	-79	72	63
ILM-L (s)	80	125	-45	77	48
IFT (s)	120	440	-320	149	291
IET (s)	105	305	-200	189	116
MJSM-D (pon)	19	40	-21	26,18	13,82
MJSM-L (pon)	20	40	-20	26,75	13,25
JPP-D (pon)	23	27	-4	24	3
JPP-L (pon)	23	25	-2	23	2
OT-D (cm)	18	20	-2	21,2	-1,2
OT-L (cm)	18,5	23	-4,5	21	2
PT (cm)	5,5	6,9	-1,4	6,85	0,05
SLUMP (0)	1	0	1	0	0

Graf 1. Wellness + sRPE Trend



Graf 2. NRS + MOQ Trend



5. RASPRAVA

U tablici 2 navedeni su osnovni deskriptivni parametri (spol, dob, visina tijela, tjelesna masa). Iz tablice 3 vidljivo je da u finalnom testiranju u odnosu na inicijalno dolazi do napretka u svim mjerenim varijablama, dok je u razlici mjerenih varijabli finalnog testiranja i normativnih vrijednosti, OT-D (cm) jedina mjerena varijabla koja nije prošla prag. Nakon

provedenog trenažnog procesa može se sa sigurnosti reći da postoji razlika između inicijalnog i finalnog testiranja čime se potvrđuje djelotvornost programa i prihvaća nulta hipoteza. U grafu 1 prikazan je suodnos *wellnessa* i *sRPE* trenda kroz svih 8 tjedana kako bi se dobilo longitudinalno praćenje cjelokupnog zdravlja entiteta i dugoročnih zdravstvenih ishoda te utjecaja trenažnog procesa na iste. U prva četiri tjedna vidljiv je nešto niži tjedni WQ% (80%-90%) i *sRPE* (960TL-1205TL), dok od petog tjedna u varijabli nešto viši tjedni WQ% (90%-93%) i *sRPE* (675-1025). Objašnjenje takvih rezultata u prva četiri tjedna je reakcija entiteta na program rada što se vidi prikupljenim *sRPE* podacima i kao posljedica stresa i generalnog umora, što je potvrđeno zabilježenim WQ podacima (WQ_{total1-4}: san-127, zamor mišića-128, stres-119, generalni umor-111), dok je od petog tjedna vidljiva adaptacija na trening i bolji WQ%. U grafu 2 prikazan je NRS i MOQ trend zabilježen na dane testiranja. Iz NRS varijable je vidljivo smanjenje subjektivne percepcije boli sa „5“ pri prvom testiranju, na „0“ u četvrtom testiranju. Iz MOQ varijable je vidljivo smanjenje sa 20% pri prvom mjerenju (20%=minimalna invalidnost) na 0% u petom tjednu. Jedna stavka se u prvih 5 tjedana ponavljala pri ispunjavanju MOQ upitnika, a to je podnošljiva bol pri dizanju teških stvari što dovodi u pitanje tehnike izvedbe, a čime se može provocirati bol. Iako možemo zaključiti da su dobivene promjene u finalnom testiranju u odnosu na inicijalno prouzrokovane primjenom ovakvog tipa protokola rada, potrebno je provesti daljnja istraživanja kojima bi se uz ovakav protokol rada kombiniralo učenje tehnike dizanja, čime bi se možda postigli brži rezultati i smanjenje boli. Entitet je od petog tjedna navedenu stavku u MOQ označavao kao nešto sa čime više nema problema, no uz tvrdnju da od četvrtog tjedna pa sve do osmog tjedna nije imao prilike dizati teže stvari čime se djelomično opravdava postavljena hipoteza. Također, entitet je izjavio da je između prvog i drugog testiranja prestao sa uzimanjem tableta za bol što je jako bitan faktor u cijelome procesu rada. Nedostatak ovog istraživanja je što neke od izabranih mjernih varijabli (primjerice test izdržljivosti ekstenzora trupa) nisu preporučeni za svakoga te je odgovornost na kvalitetnoj procjeni terapeuta/trenera izabrati pojedincu prilagođenu mjernu varijablu. Iako pojedinac u tom trenutku nije u stanju provesti zadani test, to ne znači da u budućnosti neće.

6. ZAKLJUČAK

Osnovni je cilj ovoga rada kroz prikaz slučaja analizirati promjene u osjećaju boli i poboljšanju pokretljivosti u lumbalnom dijelu leđa nakon primjene protokola rada u trajanju od osam tjedana. Uvidom u obrađene statističke podatke finalnog testiranja u odnosu na

inicijalno potvrdio se utjecaj protokola rada na postavljene ciljeve ($p=0,00$) i njegova djelotvornost. Upravljanje nespecifičnom boli lumbalnog dijela otežano je pojavom višedimenzionalnih faktora utjecaja i posljedica, uključujući biološke, psihološke i socijalne čimbenike. Za uspješno tretiranje pojedinca potrebno je tretirati svaki entitet kao individu za sebe jer višedimenzionalna priroda lumbalnog dijela leđa predlaže da različiti čimbenici igraju ulogu u boli i smanjenju sposobnosti pojedinca te da iako je patologija ista, uzrok ne mora biti. Umjesto da se isključivo fokusira na intenzitet boli, liječenje bi trebalo razmotriti procjenu širokog spektra tjelesnih, psiholoških, socijalnih i zdravstvenih mjera kvalitete života u bolesnika s lumbalnom boli. Također, veći naglasak bi se trebao staviti na ono što pacijent može raditi te u proces rehabilitacije krenuti od toga, umjesto isticati ono što u tom trenutku nije u stanju napraviti. Pošto se lumbalni dio leđa nerijetko ozljeđuje pri dizanju stvari te je kasnije oblik provokacije boli, trebao bi se napraviti uvid u tehniku motoričkog gibanja pri dizanju nekog objekta. Iako možemo zaključiti da su dobivene promjene u finalnom testiranju u odnosu na inicijalno prouzrokovane primjenom ovakvog tipa protokola rada, potrebno je provesti daljnja istraživanja kojima bi se uz ovakav protokol rada kombiniralo učenje tehnike dizanja, čime bi se možda postigli bolji rezultati i brže smanjenje boli.

7. LITERATURA

- Akubat, I., Barrett, S., & Abt, G. (2014). Integrating the internal and external training loads in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 457–462.
- Arab, A. M., Ghamkhar, L., Emami, M., & Nourbakhsh, M. R. (2011). Altered muscular activation during prone hip extension in women with and without low back pain. *Chiropractic and Manual Therapies*, 19(1), 1–6.
- BIERING-SØRENSEN, FIN, MD Physical Measurements as Risk Indicators for Low-Back Trouble Over a One-Year Period. *Spine*, 9(2), 106-119.
- Bhadauria, E. A., & Gurudut, P. (2017). Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: Randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(4), 477–485.
- Ebrahimi, H., Blaouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M. (2014). Effect of 8-Week Core Stabilization Exercises on Low Back Pain, Abdominal and Back Muscle Endurance in Patients with Chronic Low Back Pain due to Disc Herniation. *Physical Treatments - Specific Physical Therapy Journal*, 4(1), 25–32.
- Davidson, M., & Keating, J. L. (2002). A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. *Physical therapy*, 82(1), 8–24.
- Denis, S., Shannon, H. S., Wessel, J., Stratford, P., & Weller, I. (2007). Association of low back pain, impairment, disability & work limitations in nurses. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 17(2), 213–226.
- Ebrahimi, H., Blaouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M. (2014). Effect of 8-Week Core Stabilization Exercises on Low Back Pain, Abdominal and Back Muscle Endurance in Patients with Chronic Low Back Pain due to Disc Herniation. *Physical Treatments - Specific Physical Therapy Journal*, 4(1), 25–32.
- Feipel, V., Dalenne, S., Dugailly, P. M., Salvia, P., & Rooze, M. (2004). Kinematics of the lumbar spine during classic ballet postures. *Medical Problems of Performing Artists*, 19(4), 174–180.
- FOSTER, C., FLORHAUG, J. A., FRANKLIN, J., GOTTSCHALL, L., HROVATIN, L. A., PARKER, S., DOLESHAL, P., & DODGE, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115.

- Freckleton, G., Cook, J., & Pizzari, T. (2014). The predictive validity of a single leg bridge test for hamstring injuries in Australian rules football players. *British Journal of Sports Medicine*, 48(8), 713–717.
- Fritz, J. M., & Irrgang, J. J. (2008). A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale (Physical Therapy (2001) 81, (766-788)). *Physical Therapy*, 88(1), 138.
- Gastin, P. B., Meyer, D., & Robinson, D. (2013). Perceptions of wellness to monitor adaptive responses to training and competition in elite Australian football. *Journal of strength and conditioning research*, 27(9), 2518–2526.
- Hartrick, C. T., Kovan, J. P., & Shapiro, S. (2003). The Numeric Rating Scale for Clinical Pain Measurement: A Ratio Measure? *Pain Practice*, 3(4), 310–316.
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137), 2356–2367.
- Hébert-Losier, K., Wessman, C., Alricsson, M., & Svantesson, U. (2017). Updated reliability and normative values for the standing heel-rise test in healthy adults. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 103(4), 446–452.
- Heimer, S. & Jaklinović-Fressl, Ž. (2006) Pojmovnik. U: Heimer, S. (ur.) *Medicina sporta*. Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. 513-524.
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T., & Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), 2028–2037.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592.
- Intolo, P., Milosavljevic, S., Baxter, D. G., Carman, A. B., Pal, P., & Munn, J. (2009). The effect of age on lumbar range of motion: A systematic review. *Manual Therapy*, 14(6), 596–604.
- Itz, C. J., Geurts, J. W., Van Kleef, M., & Nelemans, P. (2013). Clinical course of non-specific low back pain: A systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 17(1), 5–15.
- Jensen, M. P., Turner, J. A., Romano, J. M., & Fisher, L. D. (1999). Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain*, 83(2), 157–162.
- Krebs, E. E., Carey, T. S., & Weinberger, M. (2007). Accuracy of the pain numeric rating scale as a screening test in primary care. *Journal of General Internal Medicine*, 22(10), 1453–1458.

- Laird, R. A., Gilbert, J., Kent, P., & Keating, J. L. (2014). Comparing lumbo-pelvic movement in people with and without back pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *15*(doi: 10.1186/1471-2474-15-229), 1–13.
- Ledoux, É., Dubois, J. D., & Descarreaux, M. (2012). Physical and psychosocial predictors of functional trunk capacity in older adults with and without low back pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *35*(5), 338–345.
- Lindell, O., Eriksson, L., & Strender, L. E. (2007). The reliability of a 10-test package for patients with prolonged back and neck pain: Could an examiner without formal medical education be used without loss of quality? A methodological study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *8*.
- Majedi, H., Mohammadi, M., Tafakhori, A., & Khazaeipour, Z. (2020). The influence of chronic pain on number sense and numeric rating scale: A prospective cohort study. *Anesthesiology and Pain Medicine*, *10*(2).
- Marin, R., Cyhan, T., & Miklos, W. (2006). Sleep disturbance in patients with chronic low back pain. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *85*(5), 430–435.
- McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *80*(8), 941–944.
- McGill, S. (2015). Low Back Disorders. *Human Kinetics*
- McGuigan, M. (2017). Monitoring Training and Performance in Athletes. *Human Kinetics*
- Meeusen, R., Duclos, M., Gleeson, M., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2006). Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome. ECSS position statement “task force.” *European Journal of Sport Science*, *6*(1), 1–14.
- Moon, H. J., Choi, K. H., Kim, D. H., Kim, H. J., Cho, Y. K., Lee, K. H., Kim, J. H., & Choi, Y. J. (2013). Effect of lumbar stabilization and dynamic lumbar strengthening exercises in patients with chronic low back pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *37*(1), 110–117.
- Nagykaldi, Z., Aspy, C. B., Chou, A., & Mold, J. W. (2012). Impact of a wellness portal on the delivery of patient-centered preventive care. *Journal of the American Board of Family Medicine*, *25*(2), 158–167.
- Norkin, Cynthia, C., White, D. Joyce (2016). Measurement of joint motion: a guide to goniometry. *F.A. Davis Company*
- Puschmann, A. K., Drießlein, D., Beck, H., Arampatzis, A., Catalá, M. M., Schiltenswolf, M., Mayer, F., & Wippert, P. M. (2020). Stress and self-efficacy as long-term predictors for chronic low back pain: A prospective longitudinal study. *Journal of Pain Research*, *13*, 613–621.

- Rissanen, A., Heliövaara, M., Alaranta, H., Taimela, S., Mälkiä, E., Knekt, P., Reunanen, A., & Aromaa, A. (2002). Does good trunk extensor performance protect against back-related work disability? *Journal of Rehabilitation Medicine*, *34*(2), 62–66.
- Shacklock, M., (2005). *Clinical Neurodynamics*. Elsevier
- Snelgrove, S., & Lioffi, C. (2013). Living with chronic low back pain: A metasynthesis of qualitative research. *Chronic Illness*, *9*(4), 283–301.
- Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, *30*(1), 8–15.
- Stubbs, B., Koyanagi, A., Thompson, T., Veronese, N., Carvalho, A. F., Solomi, M., Mugisha, J., Schofield, P., Cosco, T., Wilson, N., & Vancampfort, D. (2016). The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity: Data from 43 low- and middle-income countries. *General Hospital Psychiatry*, *43*, 63–70.
- Sung, P. S., & Leininger, P. M. (2015). A kinematic and kinetic analysis of spinal region in subjects with and without recurrent low back pain during one leg standing. *Clinical Biomechanics*, *30*(7), 696–702.
- Suzuki, H., Aono, S., Inoue, S., Imajo, Y., Nishida, N., Funaba, M., Harada, H., Mori, A., Matsumoto, M., Higuchi, F., Nakagawa, S., Tahara, S., Ikeda, S., Izumi, H., Taguchi, T., Ushida, T., & Sakai, T. (2020). Clinically significant changes in pain along the Pain Intensity Numerical Rating Scale in patients with chronic low back pain. *PLoS ONE*, *15*(3), 1–16.
- Tagliaferri, S. D., Miller, C. T., Owen, P. J., Mitchell, U. H., Brisby, H., Fitzgibbon, B., Masse-Alarie, H., Van Oosterwijck, J., & Belavy, D. L. (2020). Domains of Chronic Low Back Pain and Assessing Treatment Effectiveness: A Clinical Perspective. *Pain Practice*, *20*(2), 211–225.
- Taylor, J. B., Goode, A. P., George, S. Z., & Cook, C. E. (2014). Incidence and risk factors for first-time incident low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Spine Journal*, *14*(10), 2299–2319.
- Tousignant, M., Poulin, L., Marchand, S., Viau, A., & Place, C. (2005). The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: A study of criterion validity, intra-and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disability and Rehabilitation*, *27*(10), 553–559.
- Van Der Windt, D. A. W. M., Simons, E., Riphagen, I., Ammendolia, C., Verhagen, A. P., Laslett, M., Devillé, W., Aertgeerts, B., Deyo, R. A., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. W. (2008). Physical examination for lumbar radiculopathy due to disc herniation in patients with low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *4*.
- Vos, T., Flaxman, A. D., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., Shibuya, K., Salomon, J. A., Abdalla, S., Aboyans, V., Abraham, J., Ackerman, I., Aggarwal, R.,

Ahn, S. Y., Ali, M. K., Almazroa, M. A., Alvarado, M., Anderson, H. R., Anderson, L. M., ... Murray, C. J. L. (2012). Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2163–2196.