

# Fizioterapijski pristup kod lumbalne boli

---

**Kapustić, Valentina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:053432>

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

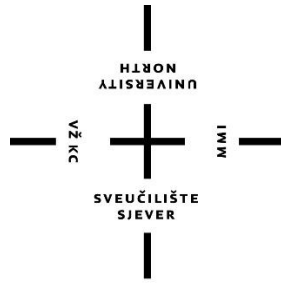
*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-08**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





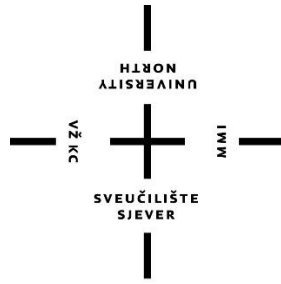
**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 160/FIZ/2022**

## **Fizioterapijski pristup kod lumbalne boli**

**Valentina Kapustić, 5769/336**

Varaždin, rujan 2022. godine



# Sveučilište Sjever

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad br. 160/FIZ/2022**

## **Fizioterapijski pristup kod lumbalne boli**

### **Student**

Valentina Kapustić, 5769/336

### **Mentor**

doc.dr.sc. Manuela Filipec

Varaždin, rujan 2022. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Valentina Kapustić | JMBAG 0066116390

DATUM 24.08.2022. | KOLEGIJ Fizioterapijske vještine II

NASLOV RADA Fizioterapijski pristup kod lumbalne boli

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Physiotherapy approach in lumbar pain

MENTOR Manuela Filipic | ZVANJE doc. dr. sc.

- ČLANOVI POVJERENSTVA
1. doc. dr. sc. Irena Canjuga, predsjednik
  2. doc. dr. sc. Manuela Filipic, mentor
  3. Jasminka Potočnjak, mag. physioth., pred., član
  4. doc. dr. sc. Željko Jeleč, zamjenski član
  - 5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 160/FIZ/2022

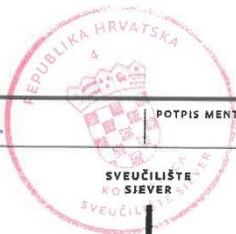
OPIS  
Lumbalna bol vodeći je uzrok onesposobljenosti radno aktivne populacije. Dovodi do mišićne napetosti, nelagode ili ukočenosti u području tijela između donjeg rebrenog luka i donje glutealne brazde, sa ili bez širenja boli u donje ekstremitete. Lumbalna bol uzrokuje smanjenje funkcijskih sposobnosti i kvalitete života pojedinca.  
Cilj rada je prikazati metode fizioterapijske procjene i intervencije kod lumbalne boli.

ZADATAK URUČEN

01.09.2022.

POTPIS MENTORA

M Filipic



*Zahvaljujem se mentorici doc.dr.sc. Manuli Filipec na pomoći i podršci tijekom pisanja ovog završnog rada.*

## Sažetak

Lumbalna bol vodeći je uzrok onesposobljenosti radno aktivne populacije, a time i veliki socioekonomski problem. Opisuje se kao bol, napetost u mišićima ili osjećaj nelagode koji je prisutan u području ispod interkostalne linije i iznad donjih glutealnih brazdi. Pri tome nekad može doći do širenja boli u donje ekstremitete. Klasificira se kao nespecifična bol kojoj je uzrok nepoznat i kao specifična kojoj je patofiziološki uzrok poznat. Bol u trajanju do tri mjeseca naziva se akutnom, između 7. i 12. tjedna subakutnom, a duža od tri mjeseca kroničnom. Javlja se u svim rasama i dobnim skupinama, a najčešće između 30. i 50. godine života, te podjednako pogađa oba spola. Životna prevalencija iznosi 60% do 85%. Mogućih uzroka za pojavu bolesti je mnogo, međutim, uzrok se otkrije samo u 10% slučajeva. U mlađih osoba najčešće se radi o akutnoj herniji intervertebralnog diska, a kod starijih o sporo progradirajućim degenerativnim promjenama kralješnice. Faktori rizika dijele se na individualne (dob, opće zdravstveno stanje i dr.), psihosocijalne (stres, depresija i sl.) i faktore povezane s fizičkim opterećenjem (stupanj i način opterećenja i dr.), a teško je odrediti koji faktori i u kolikoj mjeri su odgovorni za nastanak bolesti. 90% bolesnika s akutnom lumbalnom boli oporavi se nakon mjesec dana, a rizik za razvoj kronične boli iznosi u prosjeku oko 10%. Kako bi se postavila dijagnoza najvažniji su anamneza i klinički pregled. U najvećem broju slučajeva to je dovoljno kako bi se isključila ozbiljna patologija. Veliku pažnju treba posvetiti i psihosocijalnim čimbenicima jer značajno doprinose razvoju kroniciteta. Osnovni ciljevi liječenja su smanjiti bol i poboljšati funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života. Fizioterapijska procjena uključuje subjektivnu, objektivnu procjenu i provedbu kliničkih funkcijskih testova, temeljem čega se određuje plan fizioterapije. Kod akutne lumbalne boli uz modifikaciju određenih aktivnosti najvažnije je da bolesnik ostane aktivan, te koliko je god moguće, da nastavi s uobičajenim dnevnim aktivnostima. Kod kronične lumbalne boli glavna i najkorisnija fizioterapijska metoda je terapijsko vježbanje.

Ključne riječi: lumbalna bol, akutna/kronična bol, faktori rizika, terapijsko vježbanje

## **Abstract**

Lumbar pain is the most common cause of disability in the working population, making it a major socioeconomic problem. It is described as pain, muscle tension, or a feeling of discomfort that occurs in the area below the intercostal line and above the inferior gluteal folds. At the same time, the pain can sometimes spread to the lower extremities. It is classified as non-specific pain, whose cause is unknown, and specific pain, whose pathophysiological cause is known. Pain lasting up to three months is termed acute, between weeks 7 and 12 is termed subacute, and longer than three months is termed chronic. It occurs in all races and age groups, most commonly between the ages of 30 and 50 years, and affects both sexes equally. Lifetime prevalence is 60% to 85%. There are many possible causes for the onset of the disease, however, the cause is discovered in only 10% of cases. In younger people, it is usually an acute intervertebral disc herniation; in older people, it is a slowly progressive degenerative change in the spine. Risk factors are classified as individual (age, general health, etc.), psychosocial (stress, depression, etc.), and physical stress-related (extent and type of stress, etc.), and it is difficult to determine which factors are responsible for the occurrence of the disease and to what extent. 90% of patients with acute lumbar pain recover after one month, and the risk of developing chronic pain averages about 10%. To make a diagnosis, the anamnesis and clinical examination are most important. In most cases, this is sufficient to rule out a serious pathology. Great attention should also be paid to psychosocial factors, because they contribute significantly to the development of chronicity. The main goals of treatment are to reduce pain and improve functioning in activities of daily living. Physiotherapy assessment includes subjective and objective assessment and the implementation of clinical function tests, based on which the physiotherapy plan is determined. For acute lumbar pain, in addition to modifying certain activities, the most important thing is for the patient to remain active and perform his usual daily activities as much as possible. For chronic lumbar pain, the main and most useful physiotherapy method is therapeutic exercise.

Key words: lumbar pain, acute/chronic pain, risk factors, therapeutic exercise

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Lumbalna bol .....	2
2.1.	Definicija i klasifikacija .....	2
2.2.	Epidemiologija i rizični čimbenici .....	2
2.3.	Etiologija i patofiziologija.....	4
2.4.	Prognoza lumbalne boli.....	7
2.5.	Klinička slika.....	8
2.6.	Dijagnostika i liječenje.....	9
2.7.	Psihološki aspekti lumbalne boli.....	11
3.	Fizioterapijska procjena .....	13
3.1.	Subjektivna procjena .....	13
3.2.	Objektivna procjena .....	13
3.3.	Klinički funkcijski testovi .....	16
3.4.	Ocjena funkcije i kvalitete života.....	20
4.	Fizioterapijska intervencija.....	21
4.1.	Terapijsko vježbanje .....	21
4.1.1.	Fleksijske i ekstenzijske vježbe.....	22
4.1.2.	Williamsove vježbe .....	27
4.1.3.	McKenzie vježbe.....	28
4.1.4.	Stabilizacijske vježbe .....	30
4.1.5.	Terapijsko vježbanje u vodi .....	31
5.	Edukacija bolesnika .....	32
6.	Zaključak.....	33
7.	Literatura.....	34



## 1. Uvod

Lumbalna bol problem je današnjice koji opterećuje pojedinca, ali i zajednicu. Ima visoku pojavnost i često recidivira; većina ljudi ima jedan ili više napada lumbalne boli tijekom života. Povezana je s ograničenjem aktivnosti i značajnom onesposobljenosti radno aktivne populacije, pa predstavlja socijalni, medicinski, ali i veliki ekonomski problem [1]. Bol u lumbalnom dijelu kralješnice obično se definira kroz mišićnu napetost i bol zahvaćene regije, sa ili bez širenja u donje udove [2]. U stručnoj literaturi susreću se brojni sinonimi ovog stanja - križobolja, lumbalni bolni sindrom, lumbago. U problematici bolesti javljaju se poteškoće vezane uz samu definiciju, ali i u razumijevanju etiopatogeneze te odabira odgovarajućih postupaka u liječenju pojedinca [3].

Tehnološki razvoj čovječanstva stvorio je brojna sjedilačka radna mjesta, radna mjesta s dugotrajnim stajanjem u za tijelo neprirodnim položajima ili ona koja zahtijevaju ponavljanje pokreta, te se tako kralješnica neadekvatno opterećuje što može rezultirati degenerativnim promjenama. Degenerativnim promjenama također doprinosi i moderan način života s premalo tjelesne aktivnosti [5]. Mnogo je uzroka lumbalne boli, a drži se da je u većini slučajeva mehanički uzrokovana, npr. lošim tjelesnim držanjem, oslabljenom leđnom mišićnom masom, teškim fizičkim naporom, nepravilnim podizanjem tereta i dr. [4]. Međutim, u velikog broja oboljelih nije sigurno što je točan uzrok bolesti [1]. Navodi se da kod mlađih osoba najčešće dolazi do akutne hernije intervertebralnog diska, a kod starijih osoba obično se radi o sporo progradirajućim degenerativnim promjenama kralješnice [5]. Lumbalna bol psihofizički je problem i predstavlja ozbiljan izazov u rješavanju, posebice kada postane kronična. Kada se bol i disfunkcija ne smanjuju očekivanim vremenom i intenzitetom, invaliditet i psihosocijalne teškoće stvaraju skup povezanih problema [2]. Bol postaje dominantna čime je kvaliteta bolesnikova života narušena. Narušena je i kvaliteta života njegove obitelji i bliskog kruga ljudi pa je u posljednje vrijeme došlo do značajnih promjena u pristupu bolesniku. Od isključivo somatskog, u liječenje su uključeni socijalni i psihološki aspekti boli [3,6]. Sada se psihološke faktore promatra kao važne sastavnice u doživljaju bola. Bol nastaje zbog somatskih faktora (koji mogu potaknuti pojavu emocionalnih i psihičkih teškoća), u interakciji psihogenih i somatskih faktora, ali može biti i prouzrokovana isključivo psihogenim faktorima (hipohondrija, depresija i dr.). Bez obzira na glavni uzrok, uloga psihosocijalnih faktora vrlo je bitna u održavanju ili pogoršanju simptoma. Poznavanje psiholoških faktora omogućuje nam prepoznavanje osoba kod kojih je loš ishod vjerojatniji. Ako psihološke poteškoće ostanu neprepoznate i neliječene, one mogu znatno negativno utjecati na uspjeh rehabilitacije. Stoga se multidisciplinarni biopsihosocijalni model liječenja preporučuje kao najučinkovitiji u liječenju bolesnika s kroničnom lumbalnom boli [6].

## **2. Lumbalna bol**

### **2.1. Definicija i klasifikacija**

Lumbalna bol definira se kao bol, napetost mišića, ukočenost ili osjećaj nelagode u području ispod interkostalne linije i iznad donjih glutealnih brazdi, uz širenje ili bez širenja boli u donje ekstremitete. Lumbalnu bol možemo kategorizirati prema karakteristikama i raspodjeli boli, kliničkim manifestacijama, uzrocima i na druge načine [1]. Lumbalna bol klasificira se prema uzroku na specifičnu kojoj je uzrok poznat i nespecifičnu kojoj se ne može naći specifični patofiziološki uzrok, ali je pretpostavka da se većinom radi o mehaničkoj boli. Specifična se odnosi na destruktivnu bolest poput infekcije, osteoporoze, tumora ili fraktura, te stanje povezano s neurološkim deficitom zbog npr. hernije intervertebralnog diska, iako neki ovaj naziv primjenjuju za svaki izvor boli nastao zbog promjene strukture kralješnice [1,7]. Bol u trajanju do tri mjeseca naziva se akutnom, između 7. i 12. tjedna subakutnom, a duža od tri mjeseca kroničnom. Prema mehanizmu bol može biti mehanička, neuropatska ili izazvana drugim uzrocima. Izvor mehaničke boli je kralješnica i njoj pripadajuće strukture. Neuropatska bol uzrokovana je iritacijom živčanih korjenova, ali nekad su izvor boli i intervertebralni diskovi, zigoapofizealni zglobovi te koštane strukture [7]. U kliničkom smislu razlikuju se vertebralna i vertebrogena bol. Vertebralna bol se manifestira u područjima jednog ili više promijenjenih vertebralnih dinamičkih segmenata, a vertebrogena bol se manifestira na mjestima udaljenima od promijenjenih segmenata. Kliničke manifestacije su izravno opisane ovom terminologijom koja upućuje i na uzroke lumbalne boli i potreban dijagnostički pristup [8]. Najpoznatija vertebrogena bol je lumboishijalgija (radikulopatija) kada se simptomi prenose u donje ekstremitete, a povezana je s oštećenjem spinalnih živčanih korjenova [7]. Pri kliničkom pregledu koristi se jednostavna klasifikacija u sljedeće tri kategorije: specifična spinalna patologija, radikularna bol i nespecifična lumbalna bol [1]. Uzrok radikularne boli je iritacija spinalnih korjenova, uz segmentalnu distribuciju boli duž nogu, gdje je radikulopatija moguća manifestacija. Za radikulopatiju može se reći da je disfunkcija, tj. kronično oštećeni spinalni korjenovi uslijed produljene iritacije ili kompresije. Uz bol, radikulopatija je praćena neurološkim poremećajima kao što je ispad motorike i osjeta [5].

### **2.2. Epidemiologija i rizični čimbenici**

Lumbalna bol javlja se u svim rasama i dobnim skupinama, a podjednako pogađa muški i ženski spol [10, 11]. Prema literaturi životna prevalencija se kreće u rasponu od 60-80% i u svakom periodu promatranja 12-45% odrasle populacije pati od lumbalne boli. Najčešće pojavljivanje

bolesti je od tridesetih do pedesetih godina života. Prema više istraživanja, zabilježeno je povećanje prevalencije s dobi do 60-te godine, a zatim slijedi pad [7]. U 10% slučajeva identificiraju se uzroci boli i osnovne bolesti, a u 90% slučajeva bol je nejasnog uzroka [2]. Mehanička lumbalna bol uzrokovana je hernijom intervertebralnog diska u 1-4% bolesnika, kod 3% uzrok je spinalna stenoza, a u oko 4% slučajeva bol je povezana s kompresivnom frakturom (većinom osteoporotskom). Većina bolesnika se brzo oporavi nakon prvog napada lumbalne boli, a u oko 10% slučajeva prelazi u kroničnu bolest [7].

Lumbalna bol je multifaktorska bolest i često se ne može ustanoviti koji faktori su odgovorni za simptome bolesti i u kolikoj mjeri. Faktori rizika su individualni, psihosocijalni i faktori povezani s fizičkim opterećenjem [7]. Individualni su povezani s genetičkim faktorima, dobi, obrazovanjem, socioekonomskim statusom, pušenjem, indeksom tjelesne mase, ukupnim zdravljem i percepcijom o zdravlju. Visoka pojavnost u mlađih osoba vjerojatno je u vezi s većom fizičkom aktivnosti, a s većom dobi raste stres i anatomske promjene struktura kralješnice što može biti predisponirajuće za pojavu kronične boli. Formalno obrazovanje u vezi je s vrstom posla, te također postoji povezanost toga posla i socioekonomskog statusa pojedinca. Nizak socioekonomski status i nizak stupanj obrazovanja povezani su s češćim umirovljenjem zbog onesposobljenosti kao posljedicom lumbalne boli [1]. Rizik razvoja osteoporoze i fraktura povećava se s pušenjem, a i spinalne strukture su slabije opskrbljene hranjivim tvarima što kao posljedicu može imati degenerativne promjene [1]. Visok indeks tjelesne mase rizični je faktor za razvoj boli uzrokovane pretjeranim i nefiziološkim biomehaničkim opterećenjem struktura kralješnice [1]. Opće zdravstveno stanje značajniji je faktor razvoja bolesti; osobe s lumbalnom boli često imaju i druge komorbiditete (bolesti kostiju i zglobova, srčane i gastrointestinalne bolesti i dr.) [1].

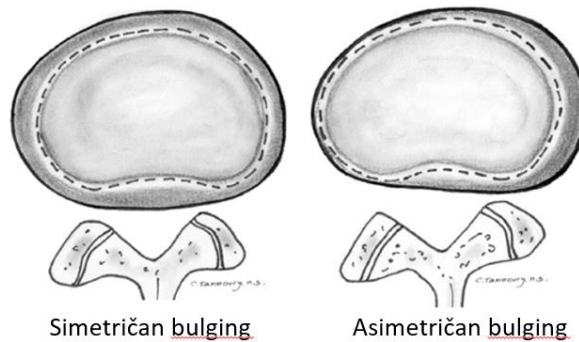
Psihosocijalni faktori poput stresa, depresije, kognitivnih funkcija i sl., istaknuti su u brojnim novijim studijama, a pokazali su se vrlo značajnim za pojavu boli u području lumbalne kralješnice [1]. Faktori povezani s fizičkim opterećenjem i vezani uz posao obuhvaćaju faktore poput vrste posla te stupnja i načina opterećenja pri radu ili u slobodnim aktivnostima. Faktori vezani uz radno mjesto koji se obično povezuju s lumbalnom boli su dugotrajne statičke pozicije, visoka izloženost vibraciji cijelog tijela i teški fizički rad koji uključuje podizanje tereta, saginjanje, potezanje i guranje, rotacijske pokrete, kao i međusobne kombinacije navedenih pokreta [1, 7]. Nadalje, u ove faktore spadaju: noćni rad, visoki zahtjevi vezani uz vrijeme i opterećenje, nezadovoljstvo poslom, niska samokontrola, stres na poslu, monotoni rad te slaba podrške od strane poslodavaca i radnih kolega [7].

### 2.3. Etiologija i patofiziologija

Uzroci lumbalne boli mnogobrojni su. Bol može potjecati iz kralješnice, okolnih mišića, ligamenta, tetiva i fascija. Na primjer, podizanjem tereta ili djelovanjem sila pri torziji može nastati ozljeda navedenih anatomskih struktura [7]. Najčešće do boli dovode prekomjerna i nepravilna naprezanja koja prelaze snagu mišića leđa, sveza i intervertebralnih diskova [8]. Većina se promjena koje uzrokuju lumbalnu bol odvija u pojedinom vertebralnom dinamičkom segmentu. Najčešće su degenerativne promjene, ali moguće su i upalne promjene, tumori i dr. Kao mogući uzroci lumbalne boli navode se: „degenerativne promjene kralješnice i intervertebralnog diska (starenje, prirođene mane i mane razvoja, posttraumatske degenerativne promjene); traumom uzrokovane promjene kralješnice (prijelomi kralješaka, rupturi ligamentarnog aparata, kontuzije i distorzije malih zglobova); upalne promjene na kralješnici (reumatske bolesti, specifične i nespecifične upale, akutnog i kroničnog toka); metaboličke promjene na kralješnici (kompresijski prijelomi uvjetovani osteoporozom, hiperparatiroidizam, ohronoza); neoplazme (benigne i maligne, primarne i sekundarne); preneseni bolovi iz visceralnih organa trbuha i male zdjelice; psihogeno uzrokovana križobolja“ [8].

Klinički značajna lumbalna bol nastaje promjenama na intervertebralnom disku kojima su najčešće uzrok degenerativne promjene [7]. Degeneracija znači smanjenu elastičnost pulpozne jezgre i smanjenje njezine veličine, nastajanje ruptura i fisura vlakana fibroznog prstena te suženi intervertebralni prostor [8]. Glavnim uzrokom degeneracije smatra se pogreška u opskrbljivanju stanica diska hranjivim tvarima, gdje je važno mehaničko opterećenje (prekomjerno opterećenje i ozljede diska mogu potaknuti degenerativne promjene), a sve se više ističe i važnost genetskih čimbenika u smislu nasljedne sklonosti degeneraciji [1, 7]. Najvažnija biokemijska promjena jest gubitak proteoglikana, čime je omogućen ulazak velikih molekula u disk poput citokina te čimbenika rasta, što onda ubrzava napredovanje degenerativnog procesa [7]. Gubitkom proteoglikana dolazi do smanjenja sadržaja vode i pada osmotskog tlaka, zbog čega se uslijed opterećenja smanjuje visina diska i on pojačano gubi tekućinu. To uzrokuje neodgovarajući stres u fibroznom prstenu ili duž rubne hrskavice i disk se posljedično izbočuje [1, 7].

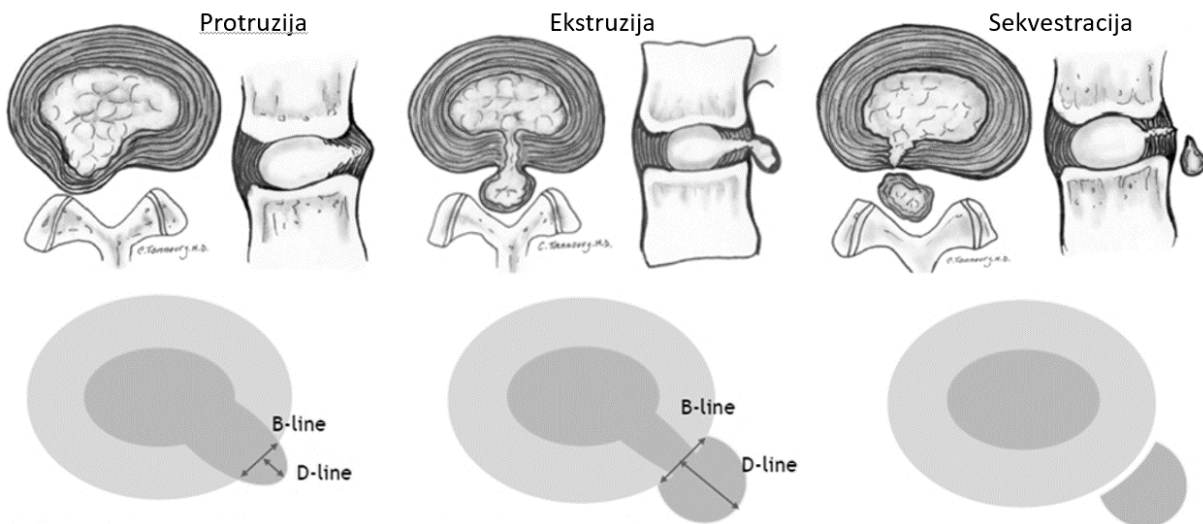
Degeneracija može uključivati: dehidraciju, fibrozu, fisure (radijalne, koncentrične i transverzalne pukotine fibroznog prstena), upalne promjene i ispupčenje diska (eng. bulging) [12]. Proširenje ili ispupčenje može biti simetrično kada je proširenje za manje od 3 mm jednako po cijelom opsegu diska ili asimetrično kada je proširenje veće od 25% opsega diska (slika 2.1.) [12].



Slika 2.1. Simetričan i asimetričan bulging diska

Izvor: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext)

Degenerativne promjene uzrokuju herniju diska [13]. Hernija je lokalizirano pomicanje diskalnog tkiva i označava proširenje manje od 25% opsega diska [12]. Kada je baza (linija B) hernije veća od dubine hernije (linija D) radi se o protruziji, a kada je baza (linija B) hernije manja od dubine hernije (linija D) radi se o ekstruziji [14]. Sekvestracija je oblik ekstruzije i nastaje kada ekstrudirani dio potpuno izgubi kontinuitet s diskom [14]. Protruzija, ekstruzija i sekvestracija prikazane su na slici 2.2. Diskovi hernirani u kraniokaudalnom (okomitom) smjeru kroz procjep u završnoj ploči tijela kralješka nazivaju se intravertebralnim ili Schmorlovim hernijama [12]. Prema lokalizaciji hernija može biti paramedijalna (najčešća), lateralna i foraminalna [1].

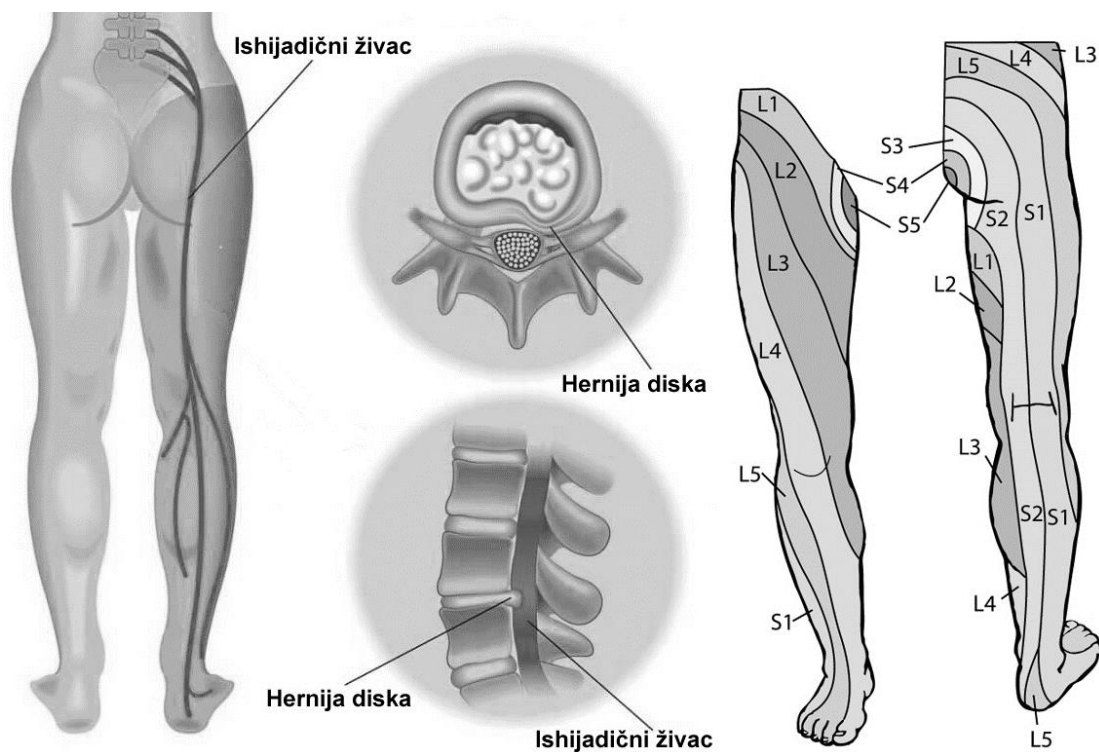


Slika 2.2. Protruzija, ekstruzija i sekvestracija diska

Izvor: [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext),  
<https://www.physiotutors.com/6-facts-every-healthcare-professional-needs-to-know-about-lumbar-disc-herniations/>

U lumbalnom je dijelu kralješnice opterećenje najveće, pa je i hernija tu najčešća, a tome doprinose i strukturalne posebnosti lumbalnih diskova [13]. Pulpozna jezgra smještena je više ekscentrično

gdje je fibrozni prsten tanji zbog lordoze kralješnice i slabo učvršćen stražnjim uzdužnim ligamentom te najskloniji pucanju [13]. Pri herniji pomak diskalnog tkiva prema spinalnom kanalu uzrokuje kompresiju korijena spinalnih živaca i/ili leđne moždine [13]. Najčešća je kompresija korijena L5 i S1. U 90-95% bolesnika s paramedijalnom hernijom radi se o zahvaćenosti L5 i S1 spinalnih korijena, dok je kod približno 60% bolesnika s foraminalnom i lateralnom hernijom zahvaćen segment L4-L5 [7]. Tipični simptom su bolovi čije širenje ide dužinom zahvaćenog ekstremiteta praćeni parestezijama, a ponekad dolazi i do slabosti miškulature [13]. Bol se širi po dermatomima i opisuje se kao žarenje, ubod ili električna senzacija (slika 2.3.). Prisutnost lumboishijalgije visoko je osjetljiv i specifičan simptom hernije lumbalnog diska [1].



Slika 2.3. Hernija diska

Izvor: <https://isijas.hr/anatomija/>, <https://lagunaskincenter.com/spinal-paresthesia-itching-knee-foot-lower-leg/dermatome-legs>

Bol uzrokovana promjenama diska (diskogena bol) može imati simptome radikulopatije, a i ne mora [7]. U mehanizam nastanka boli uključeno je više faktora: živčani završeci u vanjskom dijelu fibroznog prstena se mehanički podražuju, dolazi do direktnog pritiska na korijene živaca i/ili izbočenje pulpozne jezgre diska uzrokuje kemijski upalni odgovor. U preko 70% asimptomatskih osoba magnetska rezonanca pokazuje disk koji pritišće korijen živca, a bol nije prisutna, pa pritisak izbočenog diska na korijen živca nije jedini izvor boli [1].

Navedene promjene u intervertebralnom disku utječu i na ostale spinalne strukture. Gubitak visine degenerativno promijenjenog diska povećava opterećenje zigoapofizealnih zglobova, a na kojima se onda razvijaju osteoartrotske promjene [7]. Žuti ligament se napreže promijenjenim silama a to uzrokuje njegovo zadebljanje [7]. Gubitkom elasticiteta ligamenta može doći do njegovog izbočenja u spinalni kanal i spinalne stenoze. Ona može biti uzrokovana i hernijom diska i/ili degenerativnim promjenama na zigoapofizealnim zglobovima [7].

## **2.4. Prognoza lumbalne boli**

U bolesnika s mehaničkom lumbalnom boli i u onih kod kojih bol traje kratko, prognoza je dobra. 90% bolesnika s akutnom boli oporavi se nakon mjesec dana. Rizik razvoja kronične boli kreće se od 2% do čak 56%, a kao prosjek se navodi oko 10% [7]. Recidivi nakon akutnog napadaja boli su česti. Relaps bolova se desi u 44% do 78% osoba, a njih 26% do 37% je nesposobno za rad [7]. Jedan od najznačajnijih rizičnih faktora za recidiv bolesti je prethodna epizoda lumbalne boli. Bolesnici s kroničnom boli obično imaju lošiju prognozu za izlječenje; nizak rizik za loš ishod ima 55% bolesnika, srednji rizik 33%, a visok rizik ima 12% bolesnika [7]. Brojne nove studije ističu važnost individualnih i psihosocijalnih faktora za prijelaz akutne boli u kroničnu, a koji su slični faktorima za pojavu bolesti [7]. Kroničnu lumbalnu bol razvilo je gotovo 60% bolesnika koji su prethodno imali bol na drugom mjestu [7]. To upućuje da su indikatori kroniciteta prethodno stanje kronične boli i općenito lošije opće zdravstveno stanje. Međutim, navodi se da u razvoju kroniciteta dominiraju faktori vezani uz psihološke osobine, vrstu posla i socijalni status osobe, te da su važniji od somatskih [7]. Nedovoljna podrška na radnom mjestu značajan je rizični faktor, a dulje izbivanje radnika s posla znači i manju vjerojatnost povratka na posao [7]. Studije upućuju na važnost faktora kao što su psihički stres, depresivno raspoloženje, niska samoprocjena za povratak na posao, visok početni rezultat na upitniku onesposobljenosti, nizak stupanj obrazovanja, nezaposlenost i sl. [1].

U najvažnije indikatore lošijeg ishoda nakon prve godine ubrajaju se neorganski znakovi, visok stupanj funkcijskog oštećenja, visok stupanj neodgovarajućeg podnošenja boli, zastupljenost psihijatrijskih komorbiditeta i opće zdravstveno stanje. S druge strane, u najkorisnije indikatore oporavka ubrajaju se niski stupnjevi u izbjegavanju aktivnosti i funkcionalnog oštećenja [7].

## 2.5. Klinička slika

Bolesnici s mehaničkom lumbalnom boli preferiraju mirovanje, oni s upalnom boli ili tumorskim uzrokom se razgibavaju jer si tako olakšavaju bolove, a oni s visceralnim uzrocima često se grče od bolova i ne mogu pronaći povoljan položaj [7]. Kod mehaničke boli, bol se povećava pri opterećenjima, naglim pokretima (npr. pretklonima trupa i rotacijama), napinjanjima (npr. kašljanje, defekacija), dužeg stajanja, a smanjuje se mirovanjem [1]. Radikularna bol nastaje iritacijom korijena spinalnog živca i javlja se u njegovom inervacijskom području [1]. Opisuje se kao oštra i siječavajuća. Prisutan je osjećaj zakočenosti u leđima, tvrdi i napeti mišići te je smanjena pokretljivost. Bol prisutna u lumbalnom dijelu kralješnice ili prenesena u glutealnu regiju i stražnji dio natkoljenice obično je povezana s degeneracijom intervertebralnog diska te fasetnih zglobova. Upalni uzročnici izazivaju duboku, podmuklu, tupu bol lociranu u donjem lumbalnom dijelu i glutealnoj regiji. Moguće je širenje prema lateraloj i stražnoj strani natkoljenice, sve do koljena ili duž noge do stopala što nalikuje lumboishijalgiji. U drugom dijelu noći bol je intenzivnija, a prisutna je i jutarnja zakočenost. Ona u početku može trajati nekoliko minuta, a kasnije i do nekoliko sati [1].

Bol, dakle, može biti prisutna isključivo u području lumbalne kralješnice te je moguća i prisutnost uzduž nogu, a to je karakteristično za herniju intervertebralnog diska. U slučaju velike paramedijalne hernije jači su bolovi u stojećem položaju i ekstenziji trupa, dok u slučajevima lateralne i foraminalne hernije bolovi jačaju u hodu s većom dominacijom boli u nozi [7]. Pri sekvestraciji bolesnici osjećaju ublažavanje boli u križima, a pojačanje u nozi. Moguće je i da bol i neugoda iznenadno nestanu prilikom nošenja tereta. Najugodniji položaji bolesnicima s paramedijalnom hernijom su ležanje na leđima ili kada leže okrenuti na bok, a koljena i kukovi su flektirani [7]. Za one s lateralnom i foraminalnom hernijom najbolji položaji su sjedeći ili polusjedeći zbog čega onda i spavaju u tim položajima [7]. Širenje boli unilateralno niz nogu karakteristično je za akutnu i subakutnu bol, a bilateralno je češće u kroničnoj boli. Klinička prezentacija radikulopatije različita je prema razini zahvaćenih živčanih korjenova, a simptomi najčešće zahvaćenih spinalnih korjenova prikazani su na slici 2.4. Bol prate trnci, javlja se utrnulost i ispadanje osjeta ili motoričke funkcije u distribucijskom području živaca. „Sedlasta“ anestezija, slabost mišića, bol u nogama, a kod dužeg tijeka i atrofija ponekad uz nemogućnost zadržavanja mokraće i/ili stolice, znak je sindroma kaude ekvine koja zahtijeva hitnu intervenciju [7].



Spinalna razina - korijen	Bol	Promjena osjeta	Slabost	Refleksi
L4	L4 dermatom	Medijalni dio koljena i potkoljenice	Ekstenzija u koljenu, dorzalna fleksija stopala	Smanjen/ugašen patelarni refleks
L5	L5 dermatom	Dorzum stopala, između I. i II. prsta stopala	Dorzalna fleksija stopala, dorzalna fleksija palca (everzija, inverzija stopala, abdukcija noge)	Bez promjene
S1	S1 dermatom	Stražnji dio potkoljenice i vanjski dio stopala	Plantarna fleksija stopala, everzija stopala	Smanjen/ugašen refleks Ahilove tetive

*Slika 2.4. Simptomi obično zahvaćenih spinalnih korjenova u lumbalnoj boli*

*Izvor: S. Grazio i sur.: Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice*

*Hrvatskog vertebrološkog društva, Acta medica Croatica, br. 4, 2012., str. 259-293*

## 2.6. Dijagnostika i liječenje

Prilikom postavljanja dijagnoze najvažniji su anamneza i klinički pregled. Pri tome se velika pažnja treba dati psihosocijalnim faktorima, kao najvažnijim prediktorima kroniciteta [1]. Anamneza i klinički pregled trebaju potvrditi uzrok lumbalne boli u mišićno-koštanom strukturalnom, odnosno eliminirati nespinalnu patologiju [7]. Nakon toga treba utvrditi postojanje nekog ozbiljnog uzroka ili prisutnost radikularne boli. Ako ništa od toga nije utvrđeno, radi se o nespecifičnoj lumbalnoj boli. Iako anamneza i pregled uglavnom ne mogu dati preciznu dijagnozu, dovoljni su za isključenje ozbiljne patologije ili tzv. „crvene zastave“ [7]. U „crvene zastave“ ubraja se sljedeće: nemehanička bol, pojava boli kod mladih od 20 godina ili starijih od 55 godina, noćna bol, bol u torakalnoj kralješnici, pozitivna anamneza glede tumora, nedavne infekcije i ozbiljnije traume, opća slabost, gubitak tjelesne težine, korištenje glukokortikoida, progresivni neurološki deficit, disfunkcija mjehura i/ili crijeva, anestezija poput sedla, strukturalni deformitet, kao i povišena tjelesna temperatura [7, 15]. Navedeni simptomi i znakovi ne znače uvijek neku specifičnu patologiju, ali postoji veća mogućnost da se iza simptoma krije neka patologija, pa su tada obavezne dodatne dijagnostičke pretrage. U bolesnika koji zbog lumbalne boli dolaze liječniku opće medicine, manje je od 1% onih koji imaju ozbiljan uzrok. Najčešće su u pitanju frakture kralješaka obično povezane s duljim korištenjem glukokortikoida, dobi iznad 70 godina i ozbiljnom traumom [15].

Izuzmu li se „crvene zastave“ koje zahtijevaju hitnu intervenciju, ako i nakon 6 tjedana tegobe ne prestanu ili se značajno ne smanje koristi se radiološka dijagnostika te neke osnovne laboratorijske pretrage (krvna slika, sedimentacija eritrocita i pregled urina) [1]. Konvencionalna radiografija radiološka je metoda koja u prvom redu služi za isključivanje ozbiljne patologije. Daje idealan

prikaz koštanih struktura, ali ne i mekog tkiva. Razlikuje deformacije kralješnice, pomake dijelova kralješaka uzrokovanih traumom te promjene kod kostiju i zglobova uzrokovane degenerativnim stanjima [1]. Kompjutorizirana tomografija dobro prikazuje koštane strukture i slobodna zglobna tijela, ali također nije prikladna za mekotkivne strukture [1]. Magnetska rezonancija najbolje prikazuje anatomske strukture i patološke promjene; razlikuje ne samo male strukture poput živaca već i patološke supstrate [7]. Ultrasonografija je korisna u prikazu površinskih mekotkivnih struktura [7]. Elektromiografija je elektrofiziološka metoda za mjerenje akcijskih potencijala u mišićima. Koristi se za lokaliziranje radikulopatije i postavljanje prognoze jer ima mogućnost dokazivanja oštećenja aksona motornih vlakana [7]. Koristi se u slučaju kada su tegobe prisutne barem tri tjedna, kod neurološkog deficita i funkcionalnog ispada [7].

Liječenje lumbalne boli je multidisciplinarno i obuhvaća sljedeće pristupe: „edukacijski, simptomatski, anatomski, funkcionalni, psihološki, te bihevioralni pristup“ [7]. Simptomatski pristup potreban je kod svih bolesnika, anatomski kod nekih (kada postoji indikacija za operaciju), a velikoj većini potreban je funkcionalni pristup. Mnogi s kroničnom boli imaju i psihološke potrebe, te im je potreban bihevioralni pristup. Ciljevi liječenja jesu smanjiti bol, poboljšati funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života i kvalitetu života općenito [7]. U liječenju kombiniraju se nefarmakološki, neinvazivni i farmakološki postupci, a kirurško liječenje potrebno je kod malog broja oboljelih. Podrška, savjeti i edukacija bolesnika, kao i samopomoć važan su dio liječenja i prevencije kroniciteta. Temeljna nefarmakološka mjera su tjelesna aktivnost i terapijsko vježbanje [10]. Terapijski pristup u akutnom stadiju uglavnom obuhvaća mirovanje u trajanju 2 do 3 dana, kratkotrajno nošenje spinalne ortoze i mjere pravilnog pozicioniranja kod sjedenja, stajanja, ležanja itd. [8]. Najbitnije je da bolesnici, koliko god mogu, obavljaju svoje svakodnevne aktivnosti. Od lijekova najčešća je upotreba nesteroidnih antireumatika, paracetamola i slabih opioida, a nešto rjeđe se koriste antikonvulzivi, antidepresivi, mišićni relaksansi, lokalno glukokortikoidi ili topički anestetici [7]. Kod kroničnog stadija bolesti terapijski pristup obično uključuje: medicinsku gimnastiku, fizikalnu terapiju (elektroterapiju, termoterapiju), spinalnu manipulaciju i trakciju, te medikamentnu terapiju [8].

U evaluaciji bolesnika važno je u obzir uzimati njegova očekivanja i procjenjivati emocionalni stres, odnosno prepoznavati psihosocijalne faktore rizika za razvoj kroniciteta. Kada je riječ o tijeku bolesti, rano prepoznavanje bolesnika kod kojih će doći do razvoja kronične boli pomoći će kod odluka o metodama liječenja i praćenja [7]. Psihosocijalni faktori rizika, takozvane „žute zastave“, značajno uvećavaju rizik za dugotrajnu onesposobljenost, uključujući i izostanak s posla

[15]. Neki od primjera „žutih zastava“ su: neprikladni stavovi i uvjerenja spram lumbalne boli (npr. svaka bol je opasna i rezultira ozbiljnom nesposobnošću, polaganje velikih nada u pasivne metode liječenja, vjerovanje da je pokret štetan i odbijanje aktivnog sudjelovanja u liječenju (terapijskom vježbanju), neprikladni odgovor na bol poput smanjenja fizičke aktivnosti, problemi na poslu (npr. nezadovoljstvo radnim mjestom i kolegama); emocionalni i psihološki problemi (stres, anksioznost, povlačenje u sebe i dr.) [15]. U liječenju bolesnika s navedenim rizičnim faktorima potreban je tada i kognitivno-bihevioralni pristup.

## **2.7. Psihološki aspekti lumbalne boli**

Biokemijski procesi odgovorni za subjektivnu percepciju boli pod značajnim su utjecajem psiholoških događaja. Pod utjecajem stresa smanjuje se lučenje serotonina, što povećava razdražljivost koja onda smanjuje prag tolerancije boli. Kod oštećenja tkiva uz serotonin, povećano se luči bradikinin i prostaglandin, koji podražuju neuronske strukture i uzrokuju psihičke promjene. Psihološki faktori mogu ublažavati ili pojačavati doživljaj boli, a nekad su i osnovi uzrok boli (psihogena bol) [1]. U te čimbenike ubrajaju se crte ličnosti, emocionalna stanja, mehanizmi suočavanja, kognitivni obrasci i obrasci ponašanja, prethodna iskustva i razna psihofizička stanja [6]. Emotivna stanja zbog kojih je doživljaj boli jači su napetost uzrokovana stresom i emocijama koje su potisnute; tjeskoba (anksioznost) i potištenost (depresija) kao posljedica, uzrok ili podržavajući faktor boli; posebna stanja s ciljem sekundarne dobiti (npr. nezrela će osoba simulirati bol da dobije više simpatije) [1]. Pojedine crte ličnosti čine pojedince manje tolerantnima na bol. Bol lakše podnose pozitivne i opuštene osobe, a teže osobe sklone pretjeranoj zabrinutosti (povišen neuroticizam). Najviše podložni subjektivno jačem doživljaju boli su osobe sklone histeriji i hipohondriji [6]. Somatizaciji sklone će uz lumbalnu bol pokazivati i brojne druge deficite da si upotpune percepciju bolesti [1].

Četiri su skupine „zdravih“ ljudi najviše sklonih razvoju lumbalne boli: osobe s velikim osjećajem odgovornosti, visoko zahtjevni prema sebi i drugima, istaknutih moralnih uvjerenja; pretjerano aktivni, perfekcionista koji se teško opuštaju; osobe koje se ne znaju nositi s osjećajem ljutnje i frustriranosti; emocionalno nezrele osobe ovisne o drugima [6]. Stav prema boli temelji se na socijalnim utjecajima i prijašnjem učenju. Intenzitet vjerovanja osobe da je bol onesposobljava ima utjecaj na nivo njezinog funkcioniranja i na razvoj kroniciteta. Tu ulaze vjerovanja osoba da ih bol čini nesposobnima, da je bol opasna i da ukazuje na ozljedu, da je nužan prekid rada i mirovanje je jedini lijek, bol nije moguće kontrolirati i postat će sastavni dio života [6]. Strah od mogućeg bola i pretjerano negativni doživljaj boli (katastrofiziranje) direktno utječu na stupanj

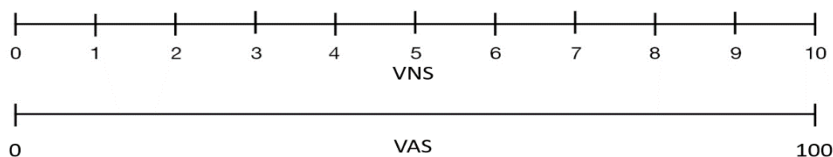
onesposobljenosti. Strah negativno djeluje na fizičku izvedbu, a katastrofiziranje pojačava intenzitet boli što vodi izbjegavanju aktivnosti i smanjuje nivo svakodnevnog funkcioniranja, pobuđuje osjećaj depresivnosti i nesposobnosti, subjektivno pojačava osjećaj boli i tako održava kroničnu bol [6]. Psihološki čimbenici na koje se posebno treba obratiti pozornost, kako prilikom procjene bolesnikovog stanja, tako i u procesu liječenja jesu: stres, kognitivno funkcioniranje, raspoloženje i emocije, odgovor na bol, somatizacija, kineziophobia i depresivni poremećaj („žute zastave“) [1]. Razumijevanje navedenih psiholoških faktora pomoći će u detekciji bolesnika koji bi mogli profitirati od psiholoških tretmana [6].

### 3. Fizioterapijska procjena

Fizioterapijska procjena uključuje subjektivnu, objektivnu procjenu i provedbu kliničkih funkcijskih testova. Ona omogućava uvid u funkcionalni status bolesnika, a provodi se s osnovnim ciljem utvrđivanja statističkih i dinamičkih abnormalnosti važnih pri uspostavljanu uzroka lumbalne boli. Pri procjeni radi se inspekcija, perkusija i palpacija, mjerenje pokretljivosti lumbalne kralješnice te se koriste provokacijski i neurološki testovi [1]. Uz procjenu funkcije, važno je i definiranje onesposobljenosti te ocjena utjecaja boli na aktivnosti svakodnevnog života, temeljem čega se određuje plan i program fizioterapijskog tretmana [16].

#### 3.1. Subjektivna procjena

Subjektivna procjena obuhvaća obiteljsku (mišićno-koštana bolest u obitelji), sadašnju (sadašnje tegobe), radnu (uvjeti i način rada - stojeći, sjedeći i dr.) i socijalnu anamnezu (uvjeti i stil života) [17]. Dobivaju se opći podaci i podaci o trenutnim tegobama bolesnika, komorbiditetima, lijekovima koje uzima, a važni su i podaci o prijašnjim bolestima, ozljedama, operaciji i sl. Dokumentiraju se podaci o samoj boli: lokalizacija, širenje, jačina, trajanje, karakter, učestalost pojavljivanja, specijalno vrijeme pojavljivanja, čimbenici koji utječu na pogoršanje ili ublažavanje boli, te vrijeme početka lumbalne boli i događaj koji je prethodio [17]. Uz bol bitni su podaci o prisutnosti drugih simptoma i znakova (npr. povišenje tjelesne temperature, umor i iscrpljenost, gubitak tjelesne težine, promjene kože i sl.), jer ostali simptomi mogu primjerice upućivati da je izvor bol na nekom neskeletnom mjestu [1]. Intenzitet boli najčešće se procjenjuje verbalnom numeričkom skalom (VNS) gdje 0 znači stanje bez boli, a 10 najjaču zamislivu bol, te vizualno analognom skalom boli (VAS) sa crtom od 100 mm, gdje 0 znači stanje bez boli, a 100 najjaču zamislivu bol (slika 3.1.) [2].



Slika 3.1. Verbalna numerička skala (VNS) i vizualno analogna skala boli (VAS)

Izvor: <https://rebelem.com/wp-content/uploads/2018/03/Visual-Analog-Scale.png>

#### 3.2. Objektivna procjena

Objektivna procjena uključuje inspekciju, palpaciju i perkusiju te mjerenje pokretljivosti lumbalne kralješnice. Frontalna i sagitalna ravnina su ravnine u kojima se inspekcijom promatra držanje

bolesnika i utvrđuje moguće odstupanje u fiziološkim zakrivljenostima kralješnice [1]. Gleda se i koža, odnosno boja kože, kožni znakovi, trofičke promjene i dr. Kožni znakovi kao lipom ili dlakavost, mogu upućivati na neurološke ili skeletne promjene [17]. „U frontalnoj se ravnini gleda simetrija u visini ramena, ilijačnih grebena i velikih trohantera“ [1]. Uzrok lumbalne boli nekad može biti razlika u duljini noge što dovodi do poremećaja biomehaničkih odnosa [1]. U sagitalnoj ravnini može se vidjeti naglašena ili izravnata lumbalna lordoza, te promjene kod torakalne kifoze. Promjene fiziološke lumbalne lordoze mogu se javiti kao posljedica niza bolesti aksijalnog skeleta (npr. degenerativne promjene na intervertebralnom disku, infekcije i dr.). U frontalnoj se ravnini (gledano s leđa) otkriva eventualna skolioza. Kako bi se ublažio pritisak na korijen živca, kod hernije lumbalnog diska često se nađe antalglična skolioza, bez strukturne skolioze, a bolnu nogu bolesnik drži savijenu u kuku i koljenu [1].

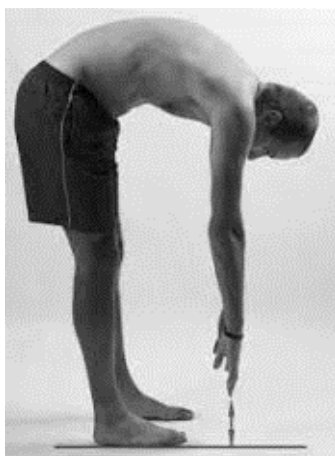
Analizira se i hod, odnosno traži se postojanje nekog karakterističnog obrasca poput antalgičnog hoda, gegavog hoda, ataksije i dr. Pognuto držanje pri hodu ukazuje na spinalnu stenozu i u tom slučaju pozitivan je Dyckov test [1]. Kod ovog testa bolesnik počinje hod iz uspravnog stava. Kako bi ublažio pritisak na živčane strukture, hoda sve pognutije sve dok na kraju više ne može hodati i mora sjesti. Snagu mišića donjih ekstremiteta provjeravamo tako da se bolesnik podiže na pete, deset puta uzastopno na obje, nakon čega isto toliko na svakoj peti posebno. Test primarno procjenjuje funkciju S1 spinalnog korijena, koji inervira mišiće uključene u izvođenje te kretnje [1]. Trendelenburgovim testom može se testirati funkcija L5 spinalnog korijena. Bolesnik stoji na jednoj nozi, a uočeno naginjanje zdjelice suprotno od bolesne strane je indikator oslabljene abduktorne muskulature (prvenstveno slabost m. gluteusa mediusa) [1].

Ravnoteža se testira stajanjem na jednoj nozi. Najmanje 15 sekundi bolesnik mora izdržati stojeći na jednoj nozi, ruke držeći prekrížene na prsima, a oči zatvorene. Da bismo dobili jasnu sliku opće snage i funkcije zglobova donjih ekstremiteta, zatražimo od bolesnika da se sagne na mjestu i po mogućnosti napravi četiri koraka u tom položaju [1].

Prilikom provođenja palpacije i perkusije u kraniokaudalnom smjeru, bolesnik stoji a trup je inkliniran na način da se rukama oslanja na stol ili leži potrbuške s jastukom ispod trbuha. Tako se nastoji otkriti bol i bolna osjetljivost struktura kralješnice (trnastih nastavaka, paravertebralnih mišića, sakroilijakalnih zglobova i dr.) [1]. Bol trnastog nastavka obično bude koštanog podrijetla kao npr. prijelom ili infekcija. Ako jači pritisak u intervertebralni prostor, obično L4-L5 i L5-S1 segmenta, rezultira pojavom boli čije širenje ide u neposrednu okolinu ili uzduž distribucije korijena spinalnog živca koji je podražen, radi se o vjerojatnosti diskoradikularnog konflikta. Kada se bol širi od glutealne regije niže u nogu, radi se o De Sèzeovom znaku [1]. Palpacija

intervertebralnih zglobova može se izvesti na način da se prstima obuhvati trnasti nastavak kralješka i pomiče ga se u lijevo i desno pri čemu se može javiti bol što se naziva znak pomicanja intervertebralnog zgloba [1]. Nekad se palpacijom može otkriti anteriorno-posteriorni pomak jednoga kralješka prema drugom, što ukazuje na spondilolistezu [7]. Često može se naići na bolnu osjetljivost paravertebralnih mišića kojima je povišen tonus što je povezano s gubitkom lumbalne lordoze [1]. Kod ankilozantnog spondilitisa čest je znak "tetine na luku", što označava nepopuštanje napetosti mišića uslijed laterofleksije u konkavnom dijelu zakrivljenosti, a nalazi se i kod kronične lumbalne boli različitih uzroka (naročito u starijih) [1].

Pokretljivost lumbalne kralješnice sastavni je dio ispitivanja pri funkcionalnoj procjeni bolesnika. Analizira se aktivni (važniji) i pasivni opseg pokreta kroz frontalnu, sagitalnu i horizontalnu ravninu. Postoji mogućnost inklinacije, reklinacije i lateralne fleksije, a manjim dijelom i rotacije. Bilježi se odstupanje u kvantiteti i kvaliteti pokreta, te moguća asimetrija [1]. Promatra se i bol prilikom pokreta. Bol pri pokretu obično ukazuje na mehanički uzrok. Ograničena inklinacija uzrokovana zakočenošću i/ili bolovima, obično uz smanjenje pravilne fleksijske kifoze ukazuje na mišićnu napetost paravertebralne muskulature [7]. Pojava boli pri uspravljanju iz položaja inklinacije ukazuje na osteoartritis zigoapofizealnih zglobova, a pri reklinaciji ponajprije na mehaničku bol [7]. Nekad laterofleksija i rotacija uzrokuju pojačanu bol u slučaju diskoradikalnog konflikta; kod paramedijalne hernije bol obično pojačava prilikom naginjanja na suprotnu stranu, dok kod lateralne hernije bol pojačava na istu stranu gdje se nalazi i hernija [7]. Najčešći načini određivanja pokretljivosti lumbalne kralješnice su Thomayerova mjera i indeks sagitalne gibljivosti [1]. Kod Thomayerove mjere mjeri se koliko je vrh trećeg prsta udaljen od poda pri inklinaciji iz stojećeg stava, iako ulogu ovdje imaju i pokreti u kukovima (slika 3.2.).



*Slika 3.2. Thomayerova mjera*

*Izvor: <https://zdroweplecy.net/wp-content/uploads/2019/04/test-thomayera-mini-497x260.jpg>*

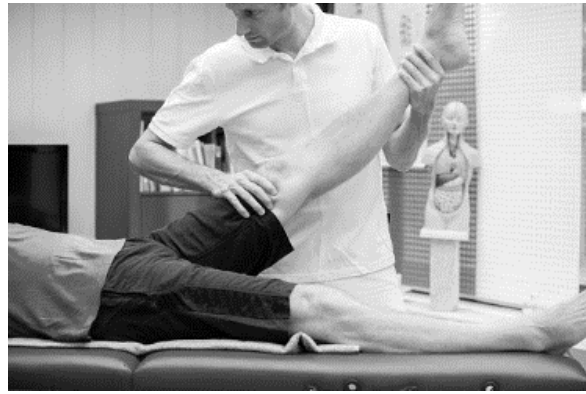
Pri određivanju indeksa sagitalne gibljivosti na koži se označe dvije poprečne linije, jedna u visini L5 kralješka, a druga 10 cm iznad nje. Indeks sagitalne gibljivosti izračuna se zbrajanjem razlika pri inklinaciji i reklinaciji u odnosu na neutralni položaj [1]. Pri inklinaciji normalna razlika iznosi 4 do 6 cm, pri reklinaciji 1,5 cm, pa je onda uredna vrijednost 5,5 do 7,5 cm. Test dva prsta provodi se tako da se vrh palca stavi na spinozni nastavak drugog, a vrh trećeg prsta na spinozni nastavak od petog lumbalnog kralješka, a razmak između dva prsta prilikom inklinacije normalno se povećava za 2,5 cm [1]. Za mjerenje laterofleksije obično se koristi mjera udaljenosti vrha srednjeg prsta od poda pri postraničnom savijanju trupa na jednu i drugu stranu. U inklinaciji kvalitetu pokreta označava stvaranje fleksijskog luka (suprotno od fiziološke lordoze), a u reklinaciji mogućnost pomicanja zdjelice prema naprijed [1]. Pri istovremenoj reklinaciji i rotaciji, opterećenje intervertebralnih zglobova se povećava, te se mogu izazvati radikularni simptomi zbog lateralne hernije intervertebralnog diska ili foraminalne stenoze [1].

### **3.3. Klinički funkcijski testovi**

Ako se sumnja da su zahvaćene neuralne strukture s iradijacijom bolova te drugih simptoma duž noge, važan je neurološki pregled. Neurološki pregled uključuje testove dokazivanja boli gdje se isteže ishijadični i femoralni živac, te ispitivanje mišićne snage, osjeta i refleksa [1]. Ispitivanje radikulopatije provodi se različitim provokacijskim testovima/manevrima čiji je cilj izazivanje boli iritacijom živčanih korjenova, a kombinacija testova daje bolju dijagnostičku vrijednost [7].

Lasegueov test, odnosno test u kojem se pasivno podiže ispružena noga bolesnika primjenjuje se za potvrđivanje radikularne boli živaca koji čine ishijadični živac (L4-S1) [1]. Test se provodi u ležećem položaju na leđima na način da se obuhvati distalni dio potkoljenice ispitivane noge bolesnika jednom rukom, a drugom se na natkoljenici osigurava ekstenzija koljena. Noga se polako podiže te se bilježi kut ispitivane noge kod javljanja boli (slika 3.3.). Ukoliko se bol javlja dužinom cijele noge te je prisutna od 30-70 stupnjeva test je pozitivan. Do 30 stupnjeva ishijadični živac se ne isteže, a poslije 70 stupnjeva prisutni su kompenzacijski pokreti kukova i lumbalne kralješnice [1]. Bragardov test radi se na način da se noga podiže do trenutka kada se javi bol, pa se onda za nekoliko stupnjeva spusti kako bi se bol smanjila, a zatim se napravi dorzalna fleksija gležnja [1]. Rotacijom u kuku ili inklinacijom u vratu bol se može pojačati. Ukriženi Lasegueov test drži se pozitivnim kod javljanja boli u ispitivanoj nozi podizanjem bolesnikove zdrave noge te obično ukazuje na herniju intervertebralnog diska [1]. Javljanje simptoma u bilo kojoj od varijanti testa smatra se pozitivnim testom i ukazuje na zahvaćenost spinalnog korijena [1].

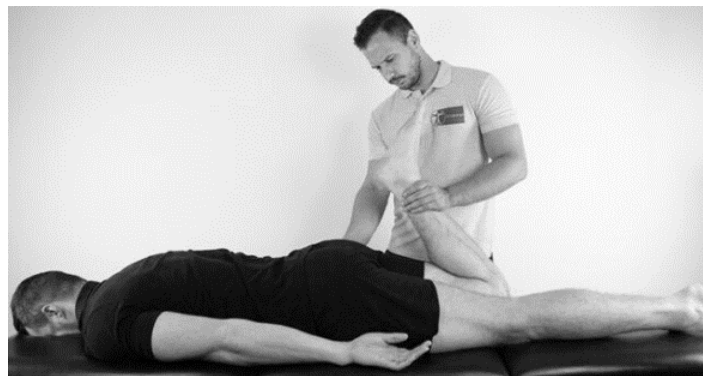




*Slika 3.3. Lasègueov test*

*Izvor: <https://www.istockphoto.com/photo/doctor-performing-lasegue-test-gm508700636-85405575>*

„Test istezanja femoralnog živca (L2-L4) najčešće se izvodi tako da se u ležećem potrbušnom položaju bolesnika pasivno flektira koljeno sve do punog opsega pokreta, tj. dok se petom, po mogućnosti, ne dotakne stražnjica“ (slika 3.4.) [1]. Dodatno istezanje živca moguće je i ekstenzijom kuka, uz stabiliziranje bolesnikove zdjelice drugom rukom. Pozitivan test označava javljanje boli u inervacijskom području femoralnog živca [1]. Test se može napraviti i u ležećem položaju na boku tako da se ispitivanu nogu bolesnika jednom rukom drži na distalnom dijelu potkoljenice i flektira u koljenu, a drugom se rukom hiperekstendira natkoljenica [1].



*Slika 3.4. Test istezanja femoralnog živca*

*Izvor: <https://www.physiotutors.com/nl/wiki/prone-knee-bending-test/>*

Za procjenu dinamike neuralnih struktura često se koristi i Slump test [2]. Testiranje se provodi u sjedećem položaju bolesnika s prekrštenim rukama na leđima i koljenima flektiranim preko ruba stola. Jedna ruka stavi se na cervikalnu kralježnicu bolesnika za bolju kontrolu pokretanja, a bolesnik treba izvesti fleksiju cervikalne, torakalne i lumbalne kralježnice s namjerom provokacije simptoma, uz ekstenziju koljena koja se kontrolira drugom rukom pridržavanjem bolesnikove noge

oko gležnja (slika 3.5.). Za diferencijaciju lumbalnih simptoma izvodi se pokret dorzalne fleksije stopala [2].



*Slika 3.5. Slump test*

*Izvor: <https://bit.ly/3QHdz9>*

Kod lumbalne boli važno je ispitati duboke tetivne reflekse na donjim ekstremitetima. Radi se o refleksu Ahilove tetive i patelarnom refleksu. Patelarni refleks (L2-L4) se ispituje u sjedećem položaju, a moguće je i u ležećem položaju na leđima s flektiranim koljenom bolesnika pod kutom od 30 do 45 stupnjeva [1]. Refleks je uredan ako udarcem perkusijskim čekićem po tetivi kvadricepsa dođe do ekstenzije potkoljenice. Refleks Ahilove tetive (S1, S2) ispituje se u klečećem položaju na stolcu, a uredan je ako pri udarcu perkusijskim čekićem po Ahilovoj tetivi nastupi plantarna fleksija stopala [1]. Ispituje se i prisutnost patoloških refleksa koji ukazuju na moguće oštećenje gornjeg motornog neurona, odnosno kralježnične moždine [1]. Plantarni odgovor ekstenzije palca, a nekad i ostalih prstiju stopala, takav je refleks, a javlja se pri povlačenju šiljatog predmeta po tabanu i naziva se Babinskijev znak [1]. Osjet se ispituje po dermatomima naizmjenično na jednoj, pa na drugoj nozi [1]. Ispitivanje osjeta obuhvaća lagani dodir, osjet temperature i boli, vibraciju te pozicijsku senzaciju [7].

Gubitak mišićne snage najbolji je pokazatelj oštećenja živca [1]. Može se ispitati manualnim mišićnim testom, gdje su ocjene od 0 do 5. 0 znači nepostojanje kontraktilne aktivnosti, 1 kontrakciju nekih mišićnih vlakana, 2 aktivni pokret je moguć bez gravitacije, 3 aktivni pokret moguć je protiv gravitacije, 4 aktivni pokret moguć je protiv gravitacije i otpora ispitivača, a 5 označava aktivni pokret punog opsega uz maksimalni otpor ispitivača [1,16]. Manualni mišićni test ne može procijeniti snagu pojedinih mišića, nego uglavnom mišićnih skupina. Tako npr., snaga ekstenzije u kuku može biti uredna, s dominantnom aktivnošću mišića stražnje lože natkoljenice, a s malom aktivnošću m. gluteusa maximusa. Međutim, može se napraviti test hoda na prstima ili

petama što se tiče motoričke funkcije mišića inerviranih od korijena L5 (hod na petama) i S1 (hod na prstima), koji su najčešće komprimirani živci kod bolesnika s radikulopatijom [1]. Nemogućnost dorzalne fleksije palca stopala protiv otpora ispitivača ukazuje na oštećenje n. peroneusa profundusa (spinalni korijen L5) i naziva se simptom palca [1].

Izvor lumbalne boli nekada može biti u sakroilijakalnim zglobovima [7]. Pregled sakroilijakalnih zglobova uključuje inspekciju i palpaciju sakroilijakalnih zglobova u ležećem potrbušnom položaju uz podmetnuti jastučić za izravnavanje lumbalne lordoze [1]. Zahvaćenost sakroilijakalnih zglobova može se potvrditi i pomoću različitih kliničkih testova. Patrickov test jedan je od mogućih testova. Provodi se u ležećem položaju na leđima pri čemu ispitanu nogu bolesnik flektira u koljenu i postavi ju u položaj vanjske rotacije tako da stopalo položi preko koljena druge noge. Jednom rukom stabilizira se bolesnikova zdjelica te se drugom rukom vrši pritisak na koljeno (slika 3.6.) [1]. Rezultat testa je pozitivan ako se osjeti bol u području sakroilijakalnog zgloba povećanim pritiskom na flektirano koljeno prema podlozi [17]. Uzrok lumbalne boli može biti i pritisak mišića piriformisa na ishijadični živac što se naziva sindromom mišića piriformisa [7]. „Uz bol prilikom palpacije, pozitivan Lassegueov znak već kod elevirane noge od oko 30 stupnjeva s unutrašnjom rotacijom kuka, kao i kod abdukcije i vanjske rotacije kuka protiv otpora, karakteristična su obilježja u kliničkom pregledu bolesnika s tim sindromom“ [7].



*Slika 3.6. Patrickov test*

*Izvor: [https://www.physiotutors.com/wp-content/uploads/2021/11/hipassessment\\_patrickstest\\_2.jpg](https://www.physiotutors.com/wp-content/uploads/2021/11/hipassessment_patrickstest_2.jpg)*

### **3.4. Ocjena funkcije i kvalitete života**

Za objektivno sagledavanje bolesnikova stanja važno je procijeniti funkcijsku sposobnost prije, tokom te nakon liječenja. Povratak svakodnevnim aktivnostima je najvažniji cilj intervencija. Procjena kvalitete života i funkcijske sposobnosti odnosi se na procjenu osobne sposobnosti za ispunjenje osobnih, socijalnih i profesionalnih zahtjeva, a odnosi se na aktivnosti koje bolesnik ne može izvršiti. Ograničenje aktivnosti uključuje aktivnosti svakodnevnog života; radne i aktivnosti u slobodno vrijeme, kao i aktivnosti samozbrinjavanja [7]. Roland-Morris jedan je od upitnika za mjerenje kvalitete života i funkcijske sposobnosti bolesnika s lumbalnom boli. Sadrži 24 tvrdnje koje pokrivaju različite aktivnosti svakodnevnog života. Svaka tvrdnja se boduje s 0 ili 1, a raspon bodova ide od 0 do 24, gdje više bodova znači veći stupanj onesposobljenosti [1]. Upitnik je jednostavan i kratak, a može se obaviti i telefonski [1].

## 4. Fizioterapijska intervencija

### 4.1. Terapijsko vježbanje

Terapijsko vježbanje ključno je za rehabilitaciju mišićno-koštanog sustava. Glavni ciljevi terapijskog vježbanja su: ukloniti oštećenja vezana uz fleksibilnost, povećati snagu i izdržljivost leđnih mišića, smanjiti intenzitet boli (istraživanja potvrđuju smanjenje između 10 i 50%) i smanjiti onesposobljenost [1]. Najkorisniji je aktivni, individualni terapijski program vježbanja kojeg nadzire stručna osoba [7]. Za održavanje pravilne posture bitan je odnos između trbušnih i leđnih mišića (fleksori i ekstenzori trupa), te mišića kuka (fleksori i ekstenzori kuka) [1]. Vježbama se želi ojačati trbušne mišiće, istezati napete leđne mišiće, zatim jačati gornje leđne mišiće, istezati fleksor kuka (m. iliopsoas), jačati sjedne mišiće (m. gluteus maximus) i mišiće ekstenzora koljena (m. quadriceps femoris). Prilikom vježbanja važno je izbjegavati svaku bol koja prelazi osjećaj neugode, jer može doći do zaštitnog grča mišića i potpune blokade pokreta, pa je time usporeno ili spriječeno funkcionalno liječenje. Izuzetno je važno da se terapijsko vježbanje nastavi provoditi kod kuće, najbolje svakodnevno, jer se samo tako takozvani "mišićni korzet" održava u optimalnom stanju. Vježbanjem se osim povećanja mišićne snage, poboljšava i izdržljivost u održavanju određenog položaja [1].

Razlikuju se dva tipa vježbi: fleksijske ili ekstenzijske (vježbe abdominalnih ili leđnih mišića) [1]. Obično se vježba u ležećem položaju, ali se može i u sjedećem, četveronožnom, stojećem ili visećem položaju. Terapijsko vježbanje također se može izvoditi i u vodi (hidrogimnastika). Fizioterapeut treba uvijek na početku opisati pojedinu vježbu bolesniku i pokazati mu kako se izvodi, a zatim nastaviti nadgledati vježbanje. Vježbe uključuju uzastopno ponavljanje mišićnih kontrakcija koje se u ritmičkom slijedu izmjenjuju s odmorom. Mišićna kontrakcija bi obično trebala trajati 5-6 sekundi, a odmor između kontrakcija dvostruko duže, odnosno 10-12 sekundi [1]. Ovisno o stanju bolesnika odmor se može i skratiti. Terapijsko vježbanje obično traje 30 do 60 minuta [1]. Dva koncepta koji se najčešće primjenjuju u liječenju lumbalne boli su Williamsove vježbe ili McKenzie vježbe [1]. Također su važne i vježbe stabilizacije, a obično se savjetuje i tjelovježba aerobnog tipa, odnosno kondicijske vježbe poput hodanja, vožnje bicikla ili plivanja, 3 puta u tjednu s trajanjem od 30-40 minuta [1].

#### 4.1.1. Fleksijske i ekstenzijske vježbe

Fleksijske izometričke vježbe razvijaju takozvani „mišićni korzet“, povećavaju intraabdominalni tlak i izravnavaju lumbalnu lordozu [1]. Ovim se vježbama otvaraju intervertebralni otvori i razmiču zglobne plohe uz istezanje leđnih mišića i fleksora kuka, te se jačaju trbušni mišići [1]. Vježbe se primjenjuju kod stenoze spinalnog kanala, spondilolisteze, kod oštećenih kralješničnih zglobova (umanjuju kompresivne sile na male zglobove), ali ne smiju se izvoditi pri herniji intervertebralnog diska i kod posturalnih poremećaja. Vježbe mogu povećati tlak u diskovima i tako pogoršati diskogene simptome [1]. Ekstenzijske vježbe jačaju leđne mišiće, a hiperekstenzijske povećavaju pokretljivost kralješnice [1]. Ekstenzori trupa obično su snažniji od fleksora, pa se osim povećanja mišićne snage, ovim vježbama želi uspostaviti ravnoteža djelovanja fleksora i ekstenzora trupa. Ekstenzijske vježbe se provode kod smanjene snage leđnih mišića, kod posturalnih problema i hernije intervertebralnog diska uz očuvan fibrozni prsten, jer omogućuju pomicanje pulpozne jezgre prema naprijed [1]. Vježbe se ne provode kod akutnog prolapsa (ekstruzije) diska, spondilolisteze i kod spinalne stenoze [1].

Primjer programa vježbi za lumbalnu kralješnicu prikazan je na slikama 4.1 do 4.12. Za početak svaku vježbu potrebno je ponoviti 5 puta, pa zatim broj ponavljanja postupno povećavati za 1 sve do 10 ponavljanja [18]. Vježbe treba izvoditi pravilno, polako, ne izazivajući bol i nelagodu, a optimalno bi bilo 2 puta dnevno. Kod izvođenja pokreta potrebno je udahnuti na nos, a izdahnuti na usta prilikom opuštanja [18].

Početni položaj na leđima s glavom na podlozi, nogama flektiranim u kukovima i koljenima i s rukama uz tijelo:

Vježba 1. Pritisak trupom u podlogu, koljena flektirana, a stopala zategnuta (slika 4.1.)

Vježba 2. Fleksija jedne i druge noge naizmjenice u smjeru prsa uz otpor rukom (slika 4.2.)

Vježba 3. Istodobna fleksija obje noge u smjeru prsa uz otpor rukama (slika 4.3.)

Vježba 4. Zdjelica se podiže od podloge uz flektirana koljena (slika 4.4.)



*Slika 4.1. Prikaz vježbe br. 1*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.2. Prikaz vježbe br. 2*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.3. Prikaz vježbe br. 3*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.4. Prikaz vježbe br. 4*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*

Početni položaj na boku s donjom rukom ispod glave i donjom nogom flektiranom u koljenu:

Vježba 5. Fleksija noge u kuku i koljenu pod prvim kutom, ponoviti i s drugom nogom (slika 4.5.)

Vježba 6. Odizanje ispružene noge do granice boli, ponoviti i s drugom nogom (slika 4.6.)



*Slika 4.5. Prikaz vježbe br. 5*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.6. Prikaz vježbe br. 6*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*

Početni potrbušni položaj s klinastim jastukom ispod trbuha:

Vježba 7. Odizanje ispruženih ruku sa stisnutim šakama uz čvrsto zatezanje cijelog tijela sa skupljenim lopaticama, uz podvučena stopala, istegnuta koljena i čelom oslonjenim na podlogu (slika 4.7.)



Vježba 8. Podiže se desna ruka i lijeva noga, pa lijeva ruka i desna noga (slika 4.8.)

Vježba 9. Istezanje obje ruke i noge po podlozi s rukama ispruženim ispred glave (slika 4.9.)

Vježba 10. Podizanje glave od podloge s blokiranjem pokreta šakama na zatiljku i odignutim laktovima, uz podvučena stopala i istegnuta koljena (slika 4.10.)



*Slika 4.7. Prikaz vježbe br. 7*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.8. Prikaz vježbe br. 8*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.9. Prikaz vježbe br. 9*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



*Slika 4.10. Prikaz vježbe br. 10*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*

Početni četveronožni položaj:

Vježba 11. Podiže se desna ruka i lijeva noga, pa lijeva ruka i desna noga (slika 4.11.)

Vježba 12. Iz četveronožnog položaja sjesti na pete uz lagano istezanje cijele kralješnice (slika 4.12.)



*Slika 4.11. Prikaz vježbe br. 11*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*



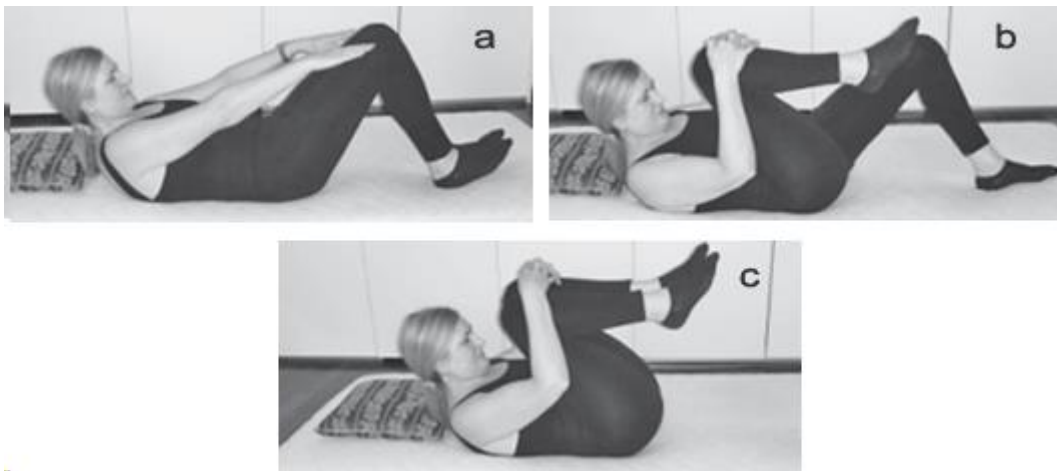
*Slika 4.12. Prikaz vježbe br. 12*

*Izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb*

#### 4.1.2. Williamsove vježbe

Na temelju kliničke opservacije da u većine bolesnika s lumbalnom boli postoje degenerativne promjene intervertebralnog diska i kralješaka, američki ortoped Paul Williams osmislio je 1934. godine vježbe za bolesnike koji trpe kroničnu bol. Njegove vježbe imaju za cilj smanjiti bol i osigurati stabilnost donjeg dijela trupa kroz aktivno jačanje trbušnih, glutealnih i mišića stražnje lože natkoljenice, te pasivnog istezanja fleksora kuka i sakrospinalnih mišića [1]. Vježbama se nastoji postići adekvatna ravnoteža između fleksornih i ekstenzornih skupina posturalnih mišića. Vježbe su fleksijskog tipa, a temelj im je lumbalna fleksija i izravnavanje leđa. Često se koriste u slučajevima kada uzroci tegoba nisu potpuno razumljivi i godinama predstavljaju osnovu u liječenju lumbalne boli bez obzira na simptome i preciznu dijagnozu [1].

Nekoliko primjera vježbi prikazano je na slici 4.13. Početni položaj vježbi je na leđima uz noge flektirane u kukovima i koljenima, a ruke su uz tijelo: a) lagano podizati glavu i ramena od podloge s rukama ispruženim prema koljenima, b) obuhvatiti jedno koljeno rukama i polako približavati prema prsima, podizati glavu i ramena od podloge, c) obuhvatiti oba koljena rukama i polako približavati prema prsima, podizati glavu i ramena od podloge.



Slika 4.13. Williamsove vježbe

Izvor: V. Grgić: Program vježbi za kroničnu križobolju koji se temelji na zajedničkim kliničkim obilježjima bolesnika, *Liječnički vjesnik*, br. 5-6, 2014., str. 156-166

### 4.1.3. McKenzie vježbe

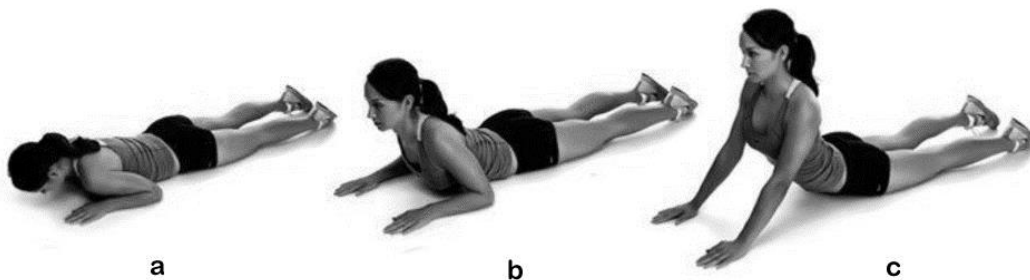
Novozelandski fizioterapeut Robin McKenzie 70-ih godina prošlog stoljeća razvio je metodu medicinske gimnastike kojoj je svrha liječenje i sprječavanje ponovne pojave lumbalne boli, a koja uključuje dijagnostiku i terapiju kod mehanički uzrokovanih funkcionalnih problema kralješnice [1,19]. McKenzie koncept tako uključuje inicijalnu procjenu, fizioterapijski tretman i prevenciju recidiva. Cilj vježbi je "aktivno samoliječenje" bolesnika, pri čemu je uloga fizioterapeuta naučiti bolesnika pravilnim položajima i pokretima, nadzirati ga i motivirati za samostalno vježbanje koje će mu poboljšati zdravstveno stanje [1].

Koncept obuhvaća specifična organizirana i dosljedna testiranja. Uključuje anamnezu kako bi se utvrdio način pojavljivanja boli, a potom se koristi objektivnim testovima u vidu zadržanih i ponavljajućih pokreta [5]. Nastoji se utvrditi stanje i ponašanje simptoma prije, za vrijeme i nakon izvođenja pokreta. Putem ponavljajućih pokreta fleksije, ekstenzije ili laterofleksije utvrđuje se je li došlo do promjene intenziteta boli, lokalizacije i sl. Pri tome su opažena tri klinička oblika ponašanja simptoma: "derangement", disfunkcija i posturalni sindrom [1]. Prilikom postavljanja u određeni položaj ili kod ponavljajućih pokreta javlja se takozvani fenomen centralizacije, gdje se isijavajuća bol iz periferije seli prema središtu lumbalne kralješnice i već poslije nekoliko minuta moguće su velike promjene. Fenomen centralizacije javlja samo u "derangementu" te ima i dijagnostičku vrijednost. Prema McKenziju održavanje lumbalne lordoze prognostički je znak: ako se lordoza ne obnovi tokom tri dana, prognoza je lošija [1].

U „derangement" sindromu tipična je bol kojoj je uzrok kidanje anatomskih struktura diska i pomicanje diskalnog tkiva [1]. Klinička slika obično uključuje akutno loše držanje, a koje može biti skoliotično (posterolateralni), kifotično (posterocentralni) ili lordotično (anteriorni "derangement") [1]. Dob većine oboljelih je između dvadeset do pedeset godina, čiji rad obično zahtijeva da budu u fleksijskim položajima te se oboljeli nedovoljno kreću. Tegobe su intenzivnije ujutro, a bol je lokalna i isijavajuća [1]. Ovaj sindrom može biti nereducibilan i reducibilan. Kod nereducibilnog sindroma postoje svi znakovi, a nijedan postupak ne mijenja simptome. Kod reducibilnog pri testiranju ponavljajućim pokretima obično je jedan pokret uz koji se bol smanjuje ili centralizira [19]. Suprotan pak pokret pojačava bol ili ju periferizira u distalni dio ekstremiteta [19]. Pravila liječenja su: redukcija "derangementa" i njezino zadržavanje, vraćanje funkcije i profilaksa [1]. Kod redukcije, postavlja se mehanička dijagnoza i počinje se s terapijskim vježbanjem, te ukoliko je potrebno s mobilizacijom ili manipulacijom [1]. Zadržavanje se osigurava ekstenzijskim vježbama, korekcijom držanja i sprječavanjem fleksijskih položaja.

Vraćanje funkcije postiže se pravilnim i kontinuiranim vježbanjem, a profilaksu označava sprječavanje vraćanja problema. Usto, bolesnika se educira o tehnikama pravilnog podizanja tereta, ustajanju iz ležećeg položaja i sl. Liječenje se smatra uspješnim ako su zadovoljeni sljedeći uvjeti: u ležećem položaju ekstenzija je bezbolna i moguća je u punom opsegu, bolesnik je u mogućnosti 3 puta izvesti 10 ponavljanja fleksije u ležećem položaju, a bol je lokalna i na kraju pokreta bez pogoršanja [1]. Kod disfunkcijskog sindroma bol se javlja radi mehaničke deformacije adaptivno skraćenog vezivnog tkiva. Uzrok mogu biti degenerativne promjene, nepravilno držanje, trauma ili "derangement". Oboljeli su obično stariji od trideset godina te imaju smanjeni opseg pokreta i povremene lokalne bolove s postupnim početkom [1]. Pogoršanje se javlja na kraju pokreta, ponavljajući pokreti ne uzrokuju pogoršanje, a stanje je nakon testova nepromijenjeno. Liječenje obuhvaća informiranje o stanju, istezanje skraćenih struktura, korekciju držanja i profilaksu. Kod posturalnog sindroma riječ je o nepravilnom držanju [1]. Bol se javlja kao posljedica mehaničke deformacije vezivnog tkiva [1]. Oboljeli su većinom mlađi od trideset godina i slabo tjelesno aktivni. Bolovi su lokalni, počinju postupno te se intenziviraju pri statičkom opterećenju. Prilikom pregleda opaža se nepravilno držanje bez ograničenja pokreta, a ponavljani su pokreti bezbolni [1]. Liječenje uključuje informiranje o stanju (uzrok boli, svrha i učinak vježbanja) te korekciju držanja tijela vježbanjem [1].

Terapijske vježbe dominantno su ekstenzijskog tipa, uz provođenje određenih fleksijskih vježbi [19]. Važno je naučiti bolesnika pravilno izvoditi vježbe u zadanom smjeru i motivirati ga na često ponavljanje vježbi. U početku treba vježbati svakih 2 do 3 sata, a povlačenjem tegoba razmak se može povećati [5]. Kada tegobe potpuno nestanu, važno je steći naviku vježbanja ujutro, kako bi se kralješnica pripremila za opterećenja, te prije spavanja da se uklone posljedice dnevnih opterećenja. Dostatno je 10 ponavljanja ekstenzije u ležećem potrbušnom položaju dva puta dnevno [5]. Na slici 4.14. prikazane su vježbe po McKenzieju: a) početni položaj na trbuhu, b) podizanje na laktove, c) maksimalna ekstenzija kralješnice.

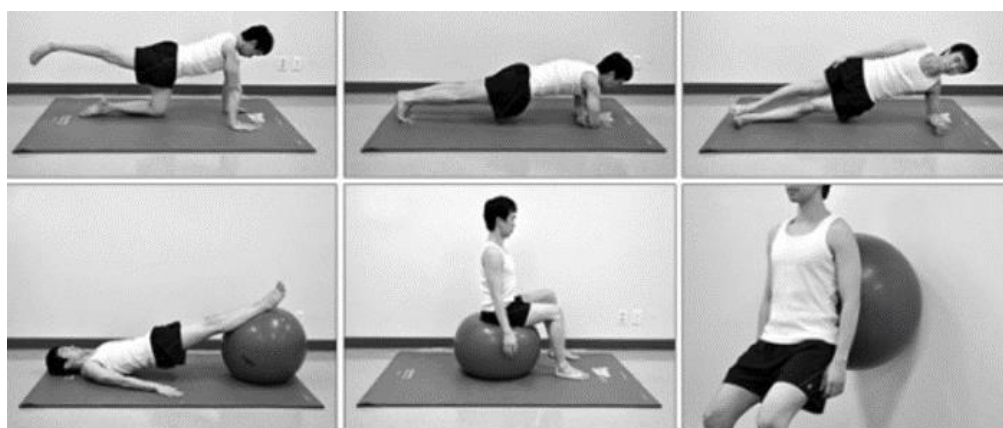


Slika 4.14. Vježbe po McKenzieju

Izvor: <https://bit.ly/3KnqA1W>

#### 4.1.4. Stabilizacijske vježbe

Vježbe lumbalne stabilizacije namijenjene su za povećanje snage i izdržljivosti mišića, neuromuskularne kontrole, te poboljšanje i održavanje dinamičke stabilnosti kralješnice i trupa [1]. Mišićna kontrola stabilnosti kralješnice ovisi o dubokim paravertebralnim mišićima (multifidima) i površnim mišićima [20]. Dubokim paravertebralnim mišićima (hvataju se direktno na kralješke) funkcija je stabilizacija određenih vertebralnih segmenta tako da sprečavaju mikro pokrete u zglobovima. Površni mišići dodatno smanjuju kompresivne sile uz sekundarnu stabilizaciju kralješnice. Oni kontroliraju i izvode aksijalne pokrete, a uz to malo doprinose i segmentalnoj stabilnosti. Pri tome su osnovni stabilizatori lumbalne kralješnice m. transversus abdominis te m. multifidus [20]. Zbog degenerativnih promjena kralješnice ili ozljede dolazi do oštećenja dubokih stabilizatora te oni gube tonus ili se ne kontrahiraju. Površni mišići nisu sposobni za segmentalnu stabilizaciju, što se uočava kao spazam mišića, koji već kod aktivnosti niskog intenziteta prelazi u zakočenost [21]. Stoga je duboke stabilizatore potrebno ponovo osposobiti vježbama stabilizacije [21]. Temelj stabilnosti lumbalne kralješnice je koordinacija motoričke kontrole i ostvarivanje neutralnih položaja kod zglobova kralješnice [20]. Osnovni cilj vježbanja je zaštititi segmente kralješnice od ponovnog ozljeđivanja i to jačanjem i uspostavljanjem mišićne kontrole. Najidealnije bi bilo svjesno aktiviranje dubokih stabilizatora kralješnice, bez obzira na neželjenu aktivaciju površnih mišića. To je razlog zašto stabilizacijske vježbe uključuju jačanje m. multifidusa i m. transversusa abdominisa, a uz to dodatne vježbe za jačanje mišića male zdjelice, te kontrolu pokreta, posture i disanja [20]. Za optimalno snaženje dubokih stabilizatora bitna je postupnost u vježbanju, nakon što se mogu pravilno izvesti početne vježbe, prelazi se na naprednije [22]. Primjeri stabilizacijskih vježbi prikazani su na slici 4.15.



Slika 4.15. Stabilizacijske vježbe za lumbalnu kralješnicu

Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Lumbar-stabilization-exercises\\_fig1\\_236077844](https://www.researchgate.net/figure/Lumbar-stabilization-exercises_fig1_236077844)

#### 4.1.5. Terapijsko vježbanje u vodi

Terapijsko vježbanje može se provoditi i u vodi (slika 4.16.). Terapijski se učinak dobiva kombinacijom fizikalnih svojstava vode: hidrostatskog tlaka, sile uzgona i gustoće vode, mehaničkim i termalnim djelovanjem u kombinaciji s medicinskim vježbama [21]. Toplinom i trenjem vode podražuju se termoreceptori i mehanoreceptori što za uzrok ima vazodilataciju, analgetski i sedativni učinak [21]. Silom uzgona su olakšani pokreti usmjereni prema gore, a otežani pokreti prema dolje jer voda djeluje kao sredstvo otpora. To rezultira rasterećenjem i stabilizacijom zglobova ili jačanjem mišića, ovisno o smjeru izvođenja pokreta [23]. Vježbanjem u vodi smanjuje se opterećenje lokomotornog sustava i poboljšava pokretljivost, smanjuje se bol i pozitivno djeluje na raspoloženje, a rizik ozljeđivanja manji je naspram vježbanja na tlu [21]. Međutim, u vodi se bolesnik osjeća slobodnijim i lakše vježba, pa vježbanje treba izvoditi uz upute i nadzor fizioterapeuta, da neki nepravilni pokret ne pogorša simptome bolesti. Terapijsko vježbanje u vodi treba primjenjivati kod onih bolesnika kojima aksijalno i gravitacijsko opterećenje prisutno kod vježbi na tlu nije izdržljivo, koji trebaju veću potporu jer imaju manjak snage ili proprioceptivni deficit te kod bolesnika s rizikom kompresivne frakture [21].



*Slika 4.16. Terapijsko vježbanje u vodi*

*Izvor: <https://www.verywellhealth.com/water-therapy-for-back-pain-296867>*

## 5. Edukacija bolesnika

Na ishod liječenja i pojavu onesposobljenosti zbog lumbalne boli uvelike utječe adekvatna edukacija bolesnika. Ona podrazumijeva pružanje informacija o samoj bolesti; glavnim uzrocima, tijeku bolesti, načinu liječenja i sl. Savjetuju se modifikacije određenih aktivnosti. Sagibanje trupa, izvijanje trupa, nošenje teških predmeta i njihovo dizanje su radnje koje bi trebalo izbjegavati [1]. Terete treba dizati tako da se koristi snaga nogu, leđa trebaju biti što ravnija, a držanje tereta što bliže tijelu uz ravnomjerno raspoređivanje tereta na obje ruke. Pri produženom stajanju, jednu nogu staviti na povišenje od 10 do 25 cm [1]. Prilikom sjedenja koljena trebaju biti u istoj ravnini ili nešto viša od kukova. Bitno je izbjegavati teža i nepravilna opterećenja kralješnice [1]. Bolesnicima s mehaničkom lumbalnom boli u akutnoj fazi bolesti savjetuje se neutralni položaj koji osigurava najpovoljniji raspored opterećenja, tj. onaj u kojem je bol najmanja. Prilikom ležanja na leđima preporuča se modificirani Williamsov položaj (ležanje uz malu podlogu ispod glave uz polufleksijski položaj kukova i koljena) [7]. Druga mogućost je ležanje na boku u polufleksijskom položaju, a između nogu se stavi jastuk [7]. Prilikom dizanja iz ležećeg položaja prvi korak je okretanje na bok, nakon toga treba sjesti pa onda ustati. Međutim, bitno je naglasiti bolesniku da mirovanje u krevetu ograniči na najviše tri dana i to u slučaju jakih bolova. Najvažnije je da ostane aktivan, i koliko je to moguće, nastavi sa svojim redovnim dnevnim aktivnostima, jer oni koji ostaju aktivni brže se oporavljaju [7]. Edukacija obuhvaća motiviranje bolesnika za aktivno uključivanje u liječenje i preuzimanje odgovornosti za svoje zdravlje [24]. Bitno ga je upoznati s različitim programima terapijskog vježbanja, te motivirati i poticati na provođenje korisnih oblika aktivnosti, jer vježbanje pridonosi smanjenju boli i poboljšanju funkcije [7, 24]. Također, uključuje pomoć i podršku da se lakše nosi s bolešću i promijeni disfunkcionalno ponašanje, posebice ako ponašanje ukazuje na ranije navedene „žute zastave“ [1, 7]. Potrebno je u obzir uzeti bolesnikovu obiteljsku situaciju, situaciju na poslu te u edukaciju uključiti i osobna pitanja, strahove, loše koncepcije te stav glede bolesti i povratka poslu. Važno je objasniti da je u njegovom interesu što ranije vraćanje uobičajenim aktivnostima i poslu, razmotriti zahtjeve specifičnog radnog mjesta i ukloniti strahove vezane uz vraćanje na posao. Neaktivnost vodi smanjenju mišićne funkcije i gubitku kondicije, a uz to duža neaktivnost i izbjivanje s posla su potencijalni okidač za psihosocijalne probleme koji mogu biti prepreka bržem oporavku [1]. Posao ima terapijske dobrobiti, oboljeli je fizički aktivniji, ima više socijalnih interakcija i tako uviđa da bol nije onesposobljavajuća. Međutim, u nekim slučajevima potrebna je procjena bolesnikovog radnog mjesta te intervencija glede njegove prilagodbe [1].

Edukacija se provodi neposrednim kontaktom (najbolji način), putem letaka, priručnika, društvenih mreža, televizije, časopisa i sl. [7].



## 6. Zaključak

Lumbalna bol predstavlja epidemiju današnjeg društva i vodeći je javnozdravstveni problem. Značajno narušava funkcionalnu sposobnost, a time i kvalitetu života oboljelog. Uzroci za pojavu bolesti su brojni te u velikoj većini slučajeva ostanu nepoznati. Brojni su i čimbenici rizika, a na neke od njih se može utjecati (npr. radni uvjeti, stil života, stres). U dijagnostičkom postupku najvažnije je utvrditi da li je riječ o nespecifičnoj boli, radikularnoj boli ili ozbiljnijoj patologiji. Lumbalna bol nije samo problem u fizičkom smislu pa je važno poznavanje psihosocijalnih faktora koji imaju značajan utjecaj na tijek bolesti. Stoga liječenje u nespecifičnoj kroničnoj boli mora biti multidisciplinarno; usmjereno na fiziološki i psihološki aspekt bolesti, odnosno uključivati više različitih stručnjaka (fizijatra, fizioterapeuta, psihologa, psihijatra, radnog terapeuta itd.). Važno je otkriti prepreke za oporavak te ih pokušati riješiti na odgovarajući način. Rana dijagnostika i prepoznavanje onih koji su u većem riziku za razvoj kronične lumbalne boli, kao i pravilno liječenje, osigurava pozitivan ishod.

Fizioterapijska procjena neophodna je u određivanju funkcionalnog statusa oboljelog i otkrivanju abnormalnosti koje pomažu u utvrđivanju mogućih uzroka boli te određivanju fizioterapijskog plana i programa. Terapijsko vježbanje najučinkovitija je fizioterapijska metoda u smanjenju i uklanjanju boli te vraćanju funkcionalnosti. Najčešće se primjenjuju McKenzie vježbe, Williamsove vježbe ili tradicionalne ekstenzijske i fleksijske vježbe snaženja, vježbe stabilizacije te aerobne vježbe. Najbolji se učinak postiže provođenjem individualno prilagođenih terapijskih vježbi. Naučene vježbe potrebno je kontinuirano provoditi i nakon povlačenja tegoba kako bi se spriječilo ponovno javljanje bolesti. U prevenciji kroniciteta i recidiva važnu ulogu ima edukacija bolesnika. Edukacija bi trebala uključivati i članove obitelji, radne kolege i rukovoditelje radnih procesa. Poznavanje i razumijevanje problema lumbalne boli, podržavajuća radna i obiteljska okolina, ubrzava oporavak. U liječenju najvažniji je holistički pristup bolesniku jer sprječava nastup onesposobljenosti i poboljšava kvalitetu života.

## 7. Literatura

- [1] S. Grazio, D. Buljan i sur.: Križobolja, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2009.
- [2] M. Filipić i sur.: Odabrana poglavlja u fizioterapiji - Fizioterapija boli, Hrvatski zbor fizioterapeuta, Zagreb, 2019.
- [3] B. Čurković: Prikaz knjige - Križobolja, Medicus 2008., br. 1, 2008., str.157-158, dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/59773>
- [4] N. Rihtarić: Križobolja, Reumatizam, br. 2, 2011., str. 202-203, dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/183822>
- [5] K. Houra i sur.: Prve hrvatske smjernice za dijagnostiku i liječenje križobolje i lumboishialgije minimalno invazivnim procedurama, Liječnički vjesnik, br. 7-8, 2013., str. 187-195, dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/254485>
- [6] D. Vuković, I. Vlašić-Cicvarić, L. Šverko: Psihološki pristup križbolji, Medicina Fluminensis, br. 4, 2012., str. 454-462, dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/140997>
- [7] S. Grazio i sur.: Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebralnog društva, Acta medica Croatica, br. 4, 2012., str. 259-293 dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/153047>
- [8] S. Grazio, T. Vlasković, Z. Gnjidić: Uloga neopioidnih analgetika, nesteroidnih antireumatika i slabih opioida u liječenju križobolje, Reumatizam, br. 2, 2006., str. 82-90, dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/185837>
- [9] I. Kovač: Nespecifična križobolja vs. radikulopatija, Reumatizam, br. 2, 2011., str. 108-111, dostupno 20.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/183679>
- [10] Z. Gnjidić: Pregled konzervativnog liječenja križobolje, Reumatizam, br. 2, 2011., str. 112-119, dostupno 22.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/183681>
- [11] Z. Gnjidić: Epidemiologija i prognoza križobolje, Fizikalna i rehabilitacijska medicina, br. 3-4, 2007., str. 219-220, dostupno 22.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/190737>
- [12] Fardon, D. F. et al.: Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. The Spine Journal, 14(11), 2014., P2525-2545, dostupno 23.07.2022. na [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext)
- [13] H. Mokrović i sur.: Endoskopsko liječenje hernije diska, Medicina Fluminensis, br. 3, 2013., str. 312-316, dostupno 23.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/157635>
- [14] <https://www.physiotutors.com/6-facts-every-healthcare-professional-needs-to-know-about-lumbar-disc-herniations/>, dostupno 23.07.2022.
- [15] T. Schnurrer, L. Vrbanić: Križobolja - od definicije do dijagnoze, Reumatizam, br. 2, 2011., str. 105-107, dostupno 23.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/183677>
- [16] B. Čurković i sur.: Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Medicinska naklada, Zagreb, 2004.
- [17] I. Jajić, Z. Jajić i sur.: Fizikalna i rehabilitacijska medicina: osnove i liječenje, Medicinska naklada, Zagreb, 2008.
- [18] T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb.

- [19] P. Perić: McKenzie koncept u dijagnostici i liječenju križobolje, Fizikalna i rehabilitacijska medicina, br. 3-4, 2013., str. 123-125, dostupno 28.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/185635>
- [20] T. Nemčić: Stabilizacijske vježbe u križbolji, Fizikalna i rehabilitacijska medicina, br. 3-4, 2013., str. 129-131, dostupno 28.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/185637>
- [21] S. Grazio i sur.: Medicinske vježbe za bolesnike s kroničnom križboljom, Liječnički vjesnik, br. 9-10, 2014., str. 278-290, dostupno 28.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/254753>
- [22] S. Grazio: Koncepti medicinske gimnastike kod križobolje – predavanje dr. Tomislava Nemčića, Fizikalna i rehabilitacijska medicina, br. 3-4, 2007., str. 214-216, dostupno 28.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/190728>
- [23] V. Vondrak, M. Vončina: Hidrokineziterapija u zdravlju i bolesti s osvrtom na termomineralnu vodu, Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, Specijalno izdanje br. 11. Štamparovi dani, 2019., str. 77-81, dostupno 30.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/en/file/338929>
- [24] M. Mihalina Bolanča, M. Bubaš, D. Krišto: Drugačiji pristup prevencije i liječenja bolnih leđa na radnom mjestu, Sigurnost : časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, br. 3, 2016., str. 239-244, dostupno 05.08.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/247349>

## Popis slika

- Slika 2.1. Simetričan i asimetričan bulging diska, izvor: Fardon, D. F. et al.: Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. The Spine Journal, 14(11), 2014., P2525-2545, dostupno 23.07.2022. na [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext).....5
- Slika 2.2. Protruzija, ekstruzija i sekvestracija diska, izvor: Fardon, D. F. et al.: Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. The Spine Journal, 14(11), 2014., P2525-2545, dostupno 23.07.2022. na [https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430\(14\)00409-4/fulltext](https://www.thespinejournalonline.com/article/S1529-9430(14)00409-4/fulltext), <https://www.physiotutors.com/6-facts-every-healthcare-professional-needs-to-know-about-lumbar-disc-herniations/>, dostupno 23.07.2022.....5
- Slika 2.3. Hernija diska, izvor: <https://isijas.hr/anatomija/>, <https://lagunaskincenter.com/spinal-paresthesia-itching-knee-foot-lower-leg/dermatome-legs>, dostupno 23.07.2022 .....6
- Slika 2.4. Simptomi obično zahvaćenih spinalnih korjenova u lumbalnoj boli, izvor: S. Grazio i sur.: Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebralnog društva, Acta medica Croatica, br. 4, 2012., str. 259-293 dostupno 17.07.2022. na <https://hrcak.srce.hr/file/153047> .....9
- Slika 3.1. Verbalna numerička skala (VNS) i vizualno analogna skala boli (VAS), izvor: <https://rebelem.com/wp-content/uploads/2018/03/Visual-Analog-Scale.png>, dostupno 24.07.2022 .....13
- Slika 3.2. Thomayerova mjera, izvor: <https://zdroweplecy.net/wp-content/uploads/2019/04/test-thomayera-mini-497x260.jpg>, dostupno 24.07.2022.....15
- Slika 3.3. Lasegueov test, izvor: <https://www.istockphoto.com/photo/doctor-performing-lasegue-test-gm508700636-85405575>, dostupno 24.07.2022 .....17
- Slika 3.4. Test istežanja femoralnog živca, izvor: <https://www.physiotutors.com/nl/wiki/prone-knee-bending-test/>, dostupno 24.07.2022.....17
- Slika 3.5. Slump test, izvor: <https://bit.ly/3QHdiz9>, dostupno 24.07.2022.....18
- Slika 3.6. Patrickov test, izvor [https://www.physiotutors.com/wp-content/uploads/2021/11/hipassessment\\_patrickstest\\_2.jpg](https://www.physiotutors.com/wp-content/uploads/2021/11/hipassessment_patrickstest_2.jpg), dostupno 24.07.2022.....19
- Slika 4.1. Prikaz vježbe br. 1, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....23

Slika 4.2. Prikaz vježbe br. 2, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	23
Slika 4.3. Prikaz vježbe br. 3, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	23
Slika 4.4. Prikaz vježbe br. 4, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	24
Slika 4.5. Prikaz vježbe br. 5, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	24
Slika 4.6. Prikaz vježbe br. 6, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	24
Slika 4.7. Prikaz vježbe br. 7, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	25
Slika 4.8. Prikaz vježbe br. 8, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	25
Slika 4.9. Prikaz vježbe br. 9, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	25
Slika 4.10. Prikaz vježbe br. 10, uz podvučena stopala i istegnuta koljena, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	26
Slika 4.11. Prikaz vježbe br. 11, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	26
Slika 4.12. Prikaz vježbe br. 12, izvor: T. Nemčić, Š. Opalin: Križobolja, Krka letak, Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb. ....	26
Slika 4.13. Williamsove vježbe, izvor: V. Grgić: Program vježbi za kroničnu križobolju koji se temeljina zajedničkim kliničkim obilježjima bolesnika, Liječnički vjesnik, br. 5-6, 2014., str. 156-166, dostupno 29.07.2022. na <a href="https://hrcak.srce.hr/file/254702">https://hrcak.srce.hr/file/254702</a> .....	27
Slika 4.14. Vježbe po McKenzieju, izvor: <a href="https://bit.ly/3KnqA1W">https://bit.ly/3KnqA1W</a> , dostupno 29.07.2022.....	29
Slika 4.15. Stabilizacijske vježbe za lumbalnu kralješnicu, izvor: <a href="https://www.researchgate.net/figure/Lumbar-stabilization-exercises_fig1_236077844">https://www.researchgate.net/figure/Lumbar-stabilization-exercises_fig1_236077844</a> , dostupno 30.07.2022.....	30
Slika 4.16. Terapijsko vježbanje u vodi, izvor: <a href="https://www.verywellhealth.com/water-therapy-for-back-pain-296867">https://www.verywellhealth.com/water-therapy-for-back-pain-296867</a> , dostupno 30.07.2022. ....	31

Sveučilište  
SjeverIZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, VALENTINA KAPUSTIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FRIJOTERAPIJSKI PRISTUP KOD LUTJALNE BOLE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

V. Kapustić

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, VALENTINA KAPUSTIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FRIJOTERAPIJSKI PRISTUP KOD LUTJALNE BOLE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

V. Kapustić

(vlastoručni potpis)