

# Utjecaj teškog fizičkog rada na bolnost i povrede kralježnice

---

Šantek, Boris

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:583834>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





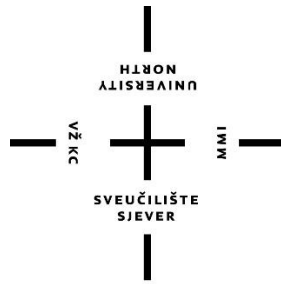
# Sveučilište Sjever

**Završni rad broj 246/FIZ/2023**

**Utjecaj teškog fizičkog rada na bolnost i povrede kralježnice**

**Boris Šantek, 0336045477**

Varaždin, rujan 2023.



# Sveučilište Sjever

**Odjel za fizioterapiju**

**Završni rad broj 246/FIZ/2023.**

**Utjecaj teškog fizičkog rada na bolnost i povrede kralježnice**

## **Student**

Boris Šantek, 0336045477

## **Mentor**

dr. sc. Pavao Vlahek, dr.med.

specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije

Varaždin, rujan 2023.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	Preddiplomski stručni studij fizioterapije		
PRISTUPNIK	Boris Šantek	MATIČNI BROJ	0336045477
DATUM	22.08.2023	KOLEGIJ	Osnove motoričkih transformacija
NASLOV RADA	Utjecaj teškog fizičkog rada na bolnost i povrede kralježnice		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The impact of heavy physical labor on pain and spinal injuries		

MENTOR	dr. sc. Pavao Vlahek dr. med. FEBPRM	ZVANJE	Viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Željko Jeleč, predsjednik		
	2. dr.sc. Pavao Vlahek, mentor		
	3. Jasminka Potočnjak, v.pred., član		
	4. Vesna Hodić, pred., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	246/FIZ/2023
------	--------------

OPIS

Težak fizički rad ima vrlo velik utjecaj na pojavu boli kralježnice, invaliditet i radnu nesposobnost. On uključuje podizanje tereta, savijanje i uvijanje leđa te nepravilni položaji. Deformiteti i degenerativne promjene djeluju na tkivo kralježnice kod kojeg je prisutna smanjena snaga. Dijagnosticiranje boli u kralježnici provodi se kroz uzimanje anamneze, pomoću palpacije te raznih testova. Izbor terapijskih postupaka ovisi o trenutnom zdravstvenom stanju pacijenta te njegovim mogućnostima. U procesu zbrinjavanja pacijenta sudjeluje multidisciplinarni tim. Važnu ulogu ima prevencija kojom se želi spriječiti pojavnost boli i povreda kralježnice. Stvaranjem povjerenja između pacijenta i fizioterapeuta dobiva se kvalitetan odnos te dobri rezultati.

ZADATAK URUČEN

25.08.2023.



POTPIS MENTORA

Pavao Vlahek

## **Predgovor**

Prilikom studiranja stekao sam puno novog znanja i vještina koje će mi kasnije pomoći u daljnjem osobnom razvoju. Na tome se zahvaljujem svim profesorima koji su sudjelovali u nesebičnom prenošenju znanja tijekom razdoblja mog studiranja. Izričito se zahvaljujem svom mentoru, dr. sc. Pavlu Vlaheku na pomoći i usmjeravanju oko samog završnog rada.

Zahvaljujem se i svim djelatnicima Nastavnog zavoda za hitnu medicinu Varaždinske županije koji su pokazali dobru volju svojim aktivnostima prema meni prilikom mog studiranja. Posebno se zahvaljujem kolegici Matiji na ideji za temu završnog rada.

Za sam kraj veliko hvala mojoj obitelji koji su uvijek bili uz mene te mi pružili maksimalnu podršku i motivaciju za vrijeme studiranja. Hvala prvenstveno roditeljima koji me usmjeravaju kroz cijeli život te su mi iz dana u dan sve veći uzor.

## Sažetak

Bolovi u vratu i leđima su dva vodeća uzroka invaliditeta u cijelom svijetu. Bol u vratu i leđima koja traje kraće od 6 tjedana naziva se akutna bol. Bolovi koji traju duže od 3 mjeseca definiraju se kao kronična bol. Anatomska organizacija kralježnice omogućuje svakakve manevre, ali kombinirana svojstva krutosti i mobilnosti mogu dovesti do mnogih problema, osobito u razini vratne i lumbalne kralježnice. Biomehanika se može koristiti za kvantificiranje opterećenja kralježnice i pokreta, analizirati raspodjelu opterećenja i mehanizme ozljeda te razvijanje terapijske intervencije. Razne degenerativne i deformacijske promjene na kralježnici mogu uzrokovati bolnost pri provođenju zahtjevnih fizičkih poslova. Skolioza je česta deformacija kod mnogih vrsta neuromuskularnih bolesti. Teška zakrivljenost kralježnice može uzrokovati poteškoće u sjedenju, stajanju i hodanju. Temeljita anamneza i pregled potrebni su za svakog pacijenta kako bi se identificirali oni koji su izloženi riziku od ozbiljnijih stanja koja zahtijevaju daljnju obradu i liječenje. Tijekom bolesti liječnik treba pacijentu kontinuirano objašnjavati stanje i liječenje te ga treba poticati na vođenje zdravog načina života, uključujući redovitu tjelesnu vježbu.

**Ključne riječi:** bol, deformiteti, degeneracijske promjene, fizički rad, dijagnoza, liječenje

## **Abstract**

Neck and back pain are two leading causes of disability worldwide. Neck and back pain that lasts less than 6 weeks is called acute pain. Pain that lasts longer than 3 months is defined as chronic pain. The anatomical organization of the spine allows all kinds of maneuvers, but the combined properties of stiffness and mobility can lead to many problems, especially at the level of the cervical and lumbar spine. Biomechanics can be used to quantify spinal loading and movement, analyze load distribution and injury mechanisms, and develop therapeutic intervention. Various degenerative and deforming changes in the spine can cause pain when performing demanding physical work. Scoliosis is a common deformity in many types of neuromuscular diseases. Severe curvature of the spine can cause difficulty in sitting, standing and walking. Patient history of pain and examination is necessary to identify those at risk for more serious conditions that require further workup and treatment. During the illness, the doctor should continuously explain the condition and treatment to the patient and should encourage him to lead a healthy lifestyle, including regular physical exercise.

**Key words:** pain, degeneration, deformation, diagnostic, pain treatment

## **Popis korištenih kratica**

NR- Nedegenerativna radikulopatija

ATM- Akutni transverzalni mijelitis

MS- multipla skleroza

DS- Degenerativna spondilolisteza

MR- magnetska rezonancija

CRP- c reaktivni protein

NIOSH- Nacionalni institut za zaštitu na radu u SAD-u



# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Kralježnica (columna vertebralis).....	2
2.1. Anatomija kralježnice.....	2
2.2. Biomehanika kralježnice.....	6
2.3. Profil boli.....	7
3. Deformiteti i degenerativne promjene na kralježnici .....	10
4. Povezanost fizičkog rada i bolova u kralježnici.....	13
4.1. Faktori rizika za pojavu boli i nastanak ozljeda .....	13
5. Dijagnoza boli u leđima.....	16
5.1. Fizioterapeutska procjena.....	21
5.2. Multidisciplinarna procjena .....	22
6. Liječenje boli u leđima .....	23
7. Prevencija .....	29
7.1. Ergonomske intervencije na radnom mjestu .....	29
7.2. Individualne intervencije radnika .....	30
8. Zaključak .....	33
9. Literatura .....	34
10. Popis slika.....	36

# 1. Uvod

Poremećaji mišićno-koštanog sustava općenito su veliki javnozdravstveni problem koji ograničava produktivnost na poslu i nameće značajno socioekonomsko opterećenje društvu. Većina pojedinaca doživjet će jednu ili više epizoda boli u leđima tijekom svog života, a za otprilike 10% populacije bol traje tijekom dužeg perioda i postaje kronična, što dovodi do radne nesposobnosti, odsutnosti zbog bolesti ili gubitka posla. Studija o globalnom teretu bolesti pokazuje da je bol u leđima među pet vodećih uzroka invaliditeta u svijetu. Uz očekivanja više dobi za umirovljenje u većini zemalja, teret boli u leđima vjerojatno će se povećati u narednim godinama. Bol u leđima ima multifaktorijalnu etiologiju koja se sastoji od složene interakcije između pojedinačnih čimbenika i čimbenika fizičkog i psihosocijalnog radnog okruženja. U fizičkom radnom okruženju čimbenici kao što su težak fizički rad koji uključuje podizanje teških tereta, savijanje i uvijanje leđa te nezgrapne položaje identificirani su kao čimbenici rizika za razvoj hernije diska i kronične boli u leđima. Simptomi bolova u leđima rijetko se pripisuju određenoj patologiji. Dakle, u 9 od 10 slučajeva identificiranje patologije nije moguće i stoga se većina slučajeva smatra nespecifičnom boli u leđima. Traženje skrbi zbog boli u leđima može biti pokazatelj ozbiljnosti stanja, odnosno koliko bol ometa svakodnevne životne aktivnosti kao što su posao i društvene aktivnosti. Bol u leđima u kombinaciji s fizički zahtjevnim poslom može dovesti do većih poteškoća u ispunjavanju zahtjeva fizičkog rada i time izazvati nemogućnost sudjelovanja u plaćenom poslu. Kako bi se što bolje spriječio preuranjeni izlazak s tržišta rada među različitim skupinama zanimanja, potrebno je znanje o utjecaju tjelesne aktivnosti na poslu na posljedice poremećaja leđa [1]. Liječenje nespecifične križobolje lijekovima je isključivo simptomatsko. U akutnoj fazi koriste se lijekovi kao podrška nefarmakološkim mjerama, kako bi se pacijent što prije mogao vratiti svojim uobičajenim aktivnostima [2].

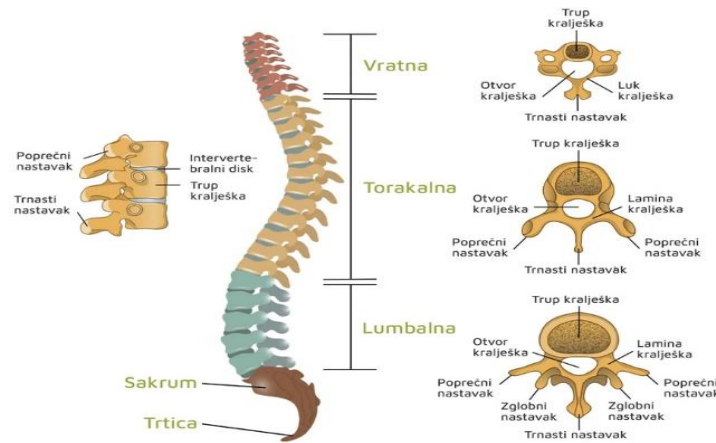
## 2. Kralježnica (columna vertebralis)

Ljudska kralježnica je složena anatomska struktura koja je podloga za cijelo tijelo. Omogućuje nekoliko važnih funkcija, uključujući zaštitu leđne moždine i živaca te služi kao strukturna potpora za tijelo, koja omogućuje da ljudi stoje uspravno. Ona nosi oko polovice težine tijela [3].

### 2.1. Anatomija kralježnice

Strukture koje tvore kralježnicu moraju biti dovoljno krute da podupru trup i ekstremitete, dovoljno jake da zaštite leđnu moždinu i cauda equinu te usidre erector spinae i druge mišiće, a ipak dovoljno fleksibilne da omoguće višestruko kretanje glave i trupa u različitim pravcima. Anatomska organizacija kralježnice omogućuje sve to, ali kombinirana svojstva krutosti i mobilnosti mogu dovesti do mnogih problema, osobito u razini vratne i lumbalne kralježnice. Stup kralježnice sastoji se od 7 cervikalnih (vratnih), 12 torakalnih (prsni), 5 lumbalnih (slabinskih), 5 sakralnih te 4-5 kokcigealnih (trtičnih) kralježaka. Cervikalni, torakalni, a i lumbalni kralješci slične su građe, osim prvog (atlasa) i drugog (axisa). Svaki „standardni“ kralježak sastoji se od tijela, dvije peteljke, dvije lamine, četiri zglobne strane i trnastih nastavaka. Atlas se sastoji od prstena od kosti bez tijela, dok axis ima odontoidni nastavak oko kojeg rotira atlas. Između svakog para kralježaka su dva otvora, foramena, kroz koje prolaze spinalni živac, radikularne krvne žile i sinuvertebralni živci (povratni meningealni živci). Sam spinalni kanal posterolateralno tvore laminae i ligamentum flavum, anterolateralno pedikule, a sprijeda stražnja površina tijela kralješaka i intervertebralnih diskova. Fasetni (zigapofizni) zglob je, za razliku od intervertebralnog diska, pravi sinovijalni zglob. Iako u ograničenoj mjeri doprinosi potpori kralježičnog stupa, glavna funkcija ovog zgloba je održavanje stabilnosti kralježnice usmjeravanjem smjera kretanja kralježaka. Ovaj zglob podložan je degenerativnim promjenama koje rezultiraju proširenjima koja mogu u kombinaciji sa zadebljanjem (ligamentuma flavuma) pridonijeti stenozu kanala. Intervertebralni disk je hrskavična i zglobna struktura između tijela kralježaka. Oni imaju dvostruku ulogu pružanja potpore za stup kostiju koje tvore kralježnicu dok posjeduju dovoljno elastičnosti da omoguće potrebnu pokretljivost kralježnice (fleksija, ekstenzija i rotacija). Svaki disk se sastoji od vlaknastog elastičnog prstena i annulusa fibrosusa, koji okružuje želatinoznu jezgru pulposus. Nucleus pulposus je samostalna, savitljiva želatinozna struktura koja je 88% vode u zdravom mladom disku.

To je u biti hidraulički sustav koji pruža potporu i odvaja kralješke, apsorbira udarce, dopušta prolaznu kompresiju i omogućuje kretanje. Kao rezultat procesa starenja i ozljede diska, dolazi do zamjene sve većom količinom fibroznog tkiva. Stariji disk je manje elastičan, a njegov hidraulički povratni mehanizam je oslabljen. U konačnici disk propada u osušeni, fragmentirani annulus fibrosus okružujući fibrotični nucleus pulposus. Intervertebralni disk je avaskularan do trećeg desetljeća života, a prehrana se do diska dovodi difuzijom.

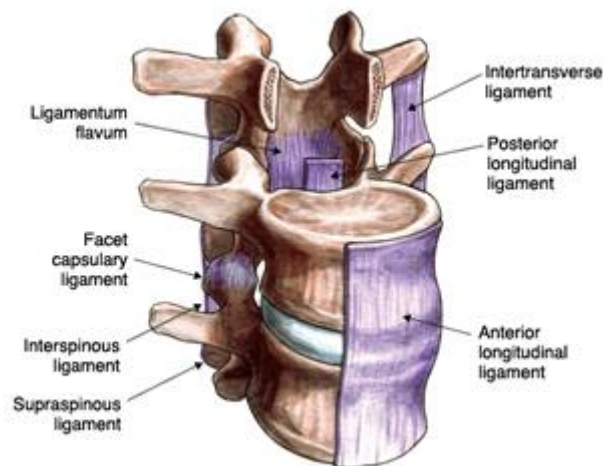


Slika 2.1.1. Anatomija kralježnice

<https://www.rekreativa-medical.com/kraljeznica.html>

Stražnji uzdužni ligament kralježnice proteže se od osi do križne kosti i oblikuje prednji zid spinalnog kanala. Otvoreni prostor između stražnjeg longitudinalnog ligamenta i tijela kralješka je prednji epiduralni prostor, koji je važan kod hernije diska. Suženje ligamenta u lumbalnoj kralježnici neadekvatno ojačava lumbalni disk, što stvara inherentnu strukturnu slabost. Ovo sužavanje, zajedno s velikim statičkim i kinetičkim stresom na lumbalne diskove pridonosi njihovoj sklonosti ozljedama i hernijaciji. Ligamenta flava sastoji se od niza jakih uparenih elastičnih ligamenata. Svaka komponenta rasteže se bočno, spajajući kapsulu fasetnog zgloba. Ligament se rasteže pod napetosti, što omogućuje fleksiju kralježnice. Sadrži malo, ako uopće ima, nociceptivnih živčanih vlakana. Ovo može biti klinički važno jer s godinama može zadebljati i uz ostale spondilotično degenerativne promjene može pridonijeti stenozu kanala, što dovodi do mijelopatije u vratnoj kralježnici i kompresije caude equine u lumbalnom dijelu kralježnice. Ostali ligamenti koji doprinose stabilizaciji kralježnice uključuju prednji uzdužni ligament, ligamentum nuchae iz zatiljka na vratni kralježak, infraspinozne ligamente i supraspinozne ligamente. Okcipitovertebralni ligamenti su gusti, široki i jaki. Ovi ligamenti dopuštaju fleksiju i ekstenziju oko atlanto-okcipitalnog zgloba. Stabilnost atlantoaksijalnih zglobova gotovo u potpunosti ovisi o ligamentima.

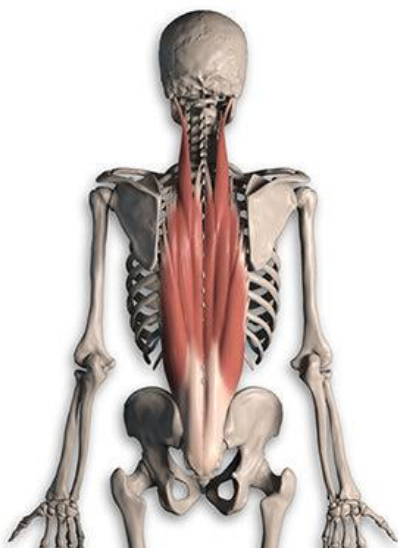
Poprečni ligament atlasa pomaže zadržati odontoidni nastavak na mjestu. On je zapravo jači od odontoidnog nastavka. Upareni alaralni ligamenti pričvršćuju se s obje strane vrha i protežu se do medijalne strane okcipitalnog kondila. Glavna funkcija ovih ligamenata je ograničenje rotacije, imajući na umu da se u osi atlasa nalazi otprilike 90 od 160 ukupnog kapaciteta rotacije glave. S izuzetkom atlasa i axisa, raspon i vrsta pokreta u svakom segmentu kralježnice određuju fasetni zglobovi, ali stabilnost kralježnice i kontrola pokreta kralježnice ovise o mišićima i ligamentima. Sam pokret, naravno, ovisi o mišićima.



Slika 2.1.2. Ligamenti kralježnice

Izvor: <https://www.healthcentral.com/condition/back-pain/ligaments>

Spinalni mišići raspoređeni su u slojeve. Dublji slojevi čine intrinzične, prave leđne mišiće, definirane njihovim položajem i inervacijom stražnje grane spinalnih živaca. To je u suprotnosti s površnijim vanjskim mišićima, koji se ugrađuju u kosti gornjih udova i inerviraju ih prednje grane ovih spinalnih živaca. Unutarnji mišići također se dijele na površinske i duboke skupine. Površinski sloj sastoji se od paraspinozne skupine erector spinae, koja obuhvaća cijelu dužinu kralježnice od zatiljka do križne kosti i splenius mišići gornjeg dijela leđa i vrata. Ova površinska skupina funkcionira prvenstveno za održavanje uspravnog držanja. Duboko kod erectora spinae je mišićna skupina transversospinalis, koja se sastoji od nekoliko manjih mišića koji idu koso i uzdužno. U suštini, tvore sustav užadi koji pružaju bočnu stabilnost kralježnice, doprinose održavanju uspravnog držanja i rotiraju kralježnicu. Najdublji su interspinalni i intertransverzalni mišići, koji se sastoje od brojnih malih mišića uključenih u održavanje držanja.



Slika 2.1.3. Erector spine

Izvor: <https://www.setforset.com/blogs/news/13-best-erector-spinae-exercises>

Vertebralni stup i njegov sadržaj dobivaju krv iz segmentnih medularnih arterija. Ove arterije polaze od vertebralnih arterija u vratnu kralježnicu i iz stražnjih intrakostalnih i lumbalnih arterija u torakalni i lumbalni dio kralježnice, koji u konačnici polaze iz aorte. Ogranci ulaze u kičmeni stup kroz otvore. Spinalne arterije šalju prednje i stražnje radikularne grane u spinalnu vrpcu uz ventralni i dorzalni korijen. Osim segmentalnih arterija, uzdužne parne stražnje spinalne arterije i jedna prednja spinalna arterija polaze iz distalnih vertebralnih arterija. Iako se protežu duž cijele površine kralježnice one same ne mogu opskrbiti leđnu moždinu.

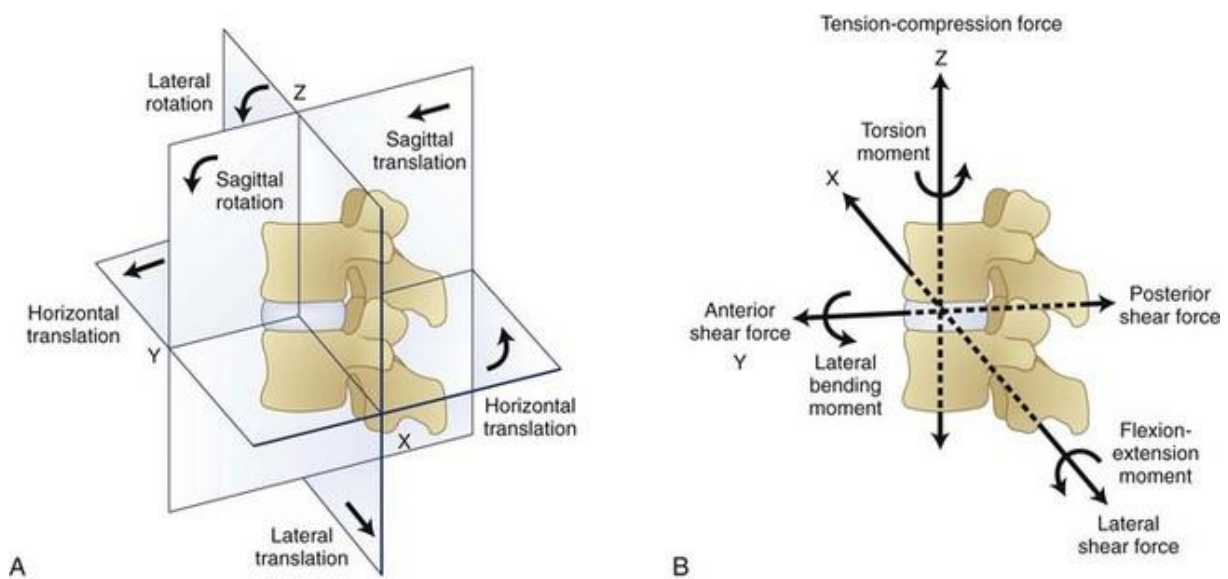
Sinuvertebralni živci opskrbljuju strukture unutar spinalnog kanala. Nastaju iz rami communicantes i ulaze u spinalni kanal mimo intervertebralnih foramina. Grane se penju i spuštaju u jednu ili više razina, međusobno se povezujući sa sinuvertebralnim živcima iz drugih razina i inerviraju prednje i stražnje uzdužne ligamente, prednji i stražnji dio dure mater i krvne žile, među ostalim strukturama. Ogranci stražnjeg ramusa daju osjetna vlakna fasciji, ligamentima, periostu i fasetnim zglobovima [3].

## 2.2. Biomehanika kralježnice

Bolovi u vratu i leđima su dva vodeća uzroka invaliditeta u cijelom svijetu. Do 60% stanovništva osjeti bol u vratu, dok do 90% ima bolove u leđima. Bol u vratu i leđima koja traje kraće od 6 tjedana naziva se akutna bol. Većina bolova u vratu/leđima koja se javlja hitnoj pomoći je mehanička, bez specifičnog poremećaja i rješava se bez intervencije u tom vremenskom okviru. Višestruki simptomi mogu se pojaviti zajedno, zbog čega je identifikacija jednog uzroka izazovna. Bolovi koji traju duže od 3 mjeseca definiraju se kao kronična bol i često rezultiraju upornošću ili recidivom unutar sljedeće godine. Bol može biti mehanička, infektivna, upalna, vaskularna i visceralna. Većina uzroka je nespecifična ili mehanička, ali cilj je identificirati rijetke pojavne poremećaje koji zahtijevaju brzu dijagnozu i liječenje kako bi se optimizirali rezultati [4].

Biomehanika se može koristiti za kvantificiranje opterećenja kralježnice i pokreta, analizirati raspodjelu opterećenja i mehanizme ozljeda te razvijanje terapijske intervencije. Autori predlažu da tehnike za kvantificiranje opterećenja kralježnice trebaju biti sposobne za mjerenje "na terenu" tako da se mogu koristiti u epidemiološka istraživanja i ergonomske intervencije. „Mehanobiologija“ ima možda najveći budući potencijal, jer su i degeneracija kralježnice i zacjeljivanje posredovani aktivnošću stanica koje su akutno osjetljive na njihovo lokalno mehaničko okruženje. Bol u leđima povezana je često s degeneracijom kralježnice. Većina tkiva kralježnice anatomski je sposobna uzrokovati bol, no dugo se sumnjalo da jaka i kronična bol u leđima često proizlazi iz intervertebralnih diskova. U jako degeneriranom i bolnom disku, živci i popratne kapilare mogu rasti točno u središte nucleus pulposusa, vjerojatno zato što je takav disk izgubio visoki hidrostatski tlak koji obično karakterizira njegovo središnje područje. Sinuvertebralni živac sadrži somatska i simpatička vlakna, te svako tkivo koje je njima inervirano može teoretski biti izravan izvor boli. Starenje uzrokuje neizbježne promjene u izgledu i sastavu tkiva kralježnice, ali uglavnom nisu sve povezane s boli. S druge strane, strukturne degenerativne promjene kao npr. Schmorlovi čvorovi, unutarnji poremećaj intervertebralnog diska i prolaps diska usko su povezani s boli. Psihosocijalni čimbenici kao što su depresija i anksioznost jaki su prediktori svih aspekata bolova u leđima uključujući utjecaj na odluku da se to prijavi. Ozljede mogu nastati kada se abnormalno visoka sila primjenjuje na slaba tkiva. Biokemijske promjene u starenju hrskavice uključuju fragmentaciju i gubitak proteoglikana koji smanjuje sposobnost tkiva da veže vodu i uzrokuje povećano umrežavanje vlaknastih proteina, osobito kolagena, koji povećava krutost tkiva.

Promjene u držanju utječu na relativnu orijentaciju susjednih kralježaka i duboko mijenjaju raspodjelu naprezanja unutar apofiznih i intervertebralnih diskova. Stoga način na koji osoba sjedi, stoji i kreće se može utjecati na pojavu boli iz inerviranog tkiva. Sila pritiska koja djeluje na kralježnicu ovisi o težini nadređenog tijela i unutarnjoj mišićnoj sili, a oboje se može povećati tijekom dinamičkih pokreta. Razumijevanje mehaničkih svojstava kralježnice je preduvjet za razumijevanje disfunkcije i ozljede kralježnice. Većina istraživanja mehanizama ozljeda kralježnice koncentrirano je na lumbalnu kralježnicu, ali sve veća pozornost posvećuje se vratnoj kralježnici [5].



Slika 2.2.1. Vrste pokreta u kralježnici

Izvor: <https://musculoskeletalkey.com/biomechanics-of-the-spinal-motion-segment/>

### 2.3. Profil boli

U većini slučajeva, pacijenti koji imaju povijest akutnog početka bolova u vratu i donjem dijelu leđa imaju povijest bolesti, često tjednima, mjesecima ili duže. To je također slučaj u bolesnika s akutnim početkom radikularne boli. Akutni početak cervikalne ili lumbosakralne radikularne boli iznimka je kad je riječ o nepostojanju bilo kakve prethodne povijesti bolova u vratu i donjem dijelu leđa. Varijabilna mišićno-koštana bol u leđima koja se ne širi često se opisuje kao duboka i bolna, dok se radikularna bol obično opisuje kao oštra. Mišićno-koštana bol obično je lokalizirana u paraspinoznim regijama.

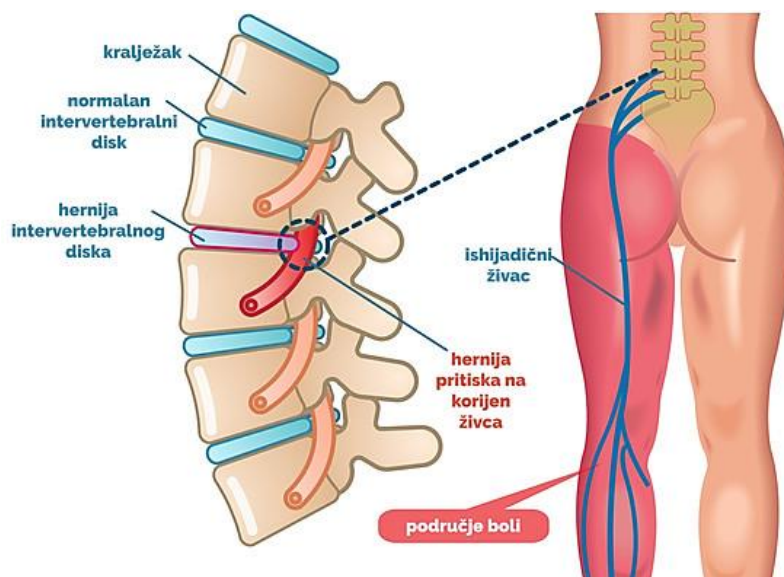


Često u vratu, a uglavnom se ponekad maksimalno osjeti u paracervikalnim regijama šireći se u ramena i lopatične regije. Lumbosakralna bol ima tendenciju biti maksimalana u paraspinalnim regijama, povremeno se šireći na bokove i u stražnjicu. Kada su zahvaćeni cervikalni korijeni, bol općenito zrači u gornje ekstremitete. Povremeno distribucija boli sama može biti dovoljna da se omogući lokalizacija na određenom cervikalnom korijenu. U slučaju lumbosakralne radikulopatije, bol obično zrači u jedan ili oba donja ekstremiteta. Distribucija boli također može povremeno ukazivati na određeni korijen koji je uključen. Na primjer, „visoka“ lumbalna (L2, L3) radikulopatska bol ne zrači distalno od koljena, dok bol radikulopatije L4 može zračiti distalno od koljena. Radikulopatije L5 i S1 imaju tendenciju proizvoditi bol koja se širi posterolateralno u bedro i često zahvaća stopalo. Bol može biti maksimalna u medijalnom (L5 radikulopatija) ili lateralnom aspektu stopala (S1 radikulopatija). Mehanička bol u donjem dijelu leđa općenito traje od par dana do nekoliko tjedana. Radikularna bol često nestaje postupno tijekom 6 do 8 tjedana. Opsežna neurodijagnostička evaluacija općenito nije potrebna u ovom okruženju. Međutim, pacijentu s poviješću kronične boli u donjem dijelu leđa potrebna je pažljiva anamneza kako bi se isključio novi problem koji se nadograđuje kroničnim simptomima koji mogu zahtijevati hitnu neurodijagnostičku obradu. Jaka bol u donjem dijelu leđa i vratu koja ne nestaje kada pacijent leži u ležećem položaju ukazuje na metastatski rak, patološku frakturu kralješka ili infekciju kralješka, diska ili epiduralnog prostora. Cervikalna i lumbalna radikulopatija često se javlja nakon buđenja jutro. Česta je bol bez širenja koja je tupa tijekom dana. Tumori kralježnice i leđne moždine često proizvode bol koja traje i povremeno se pojačava u ležećem položaju. Kod pacijenata s lumbalnim i cervikalnim tumorom može se pojačati noćna bol u krevetu. U slučaju križobolje, bolesnika treba ispitati o bolovima u truhu i crijevnim ili genitourinarnim simptomima. Valsalvini manevri (npr. kašljanje, kihanje i spuštanje stolice) često prolazno pogoršavaju lumbosakralnu i cervikalnu radikularnu bol. U slučaju cervikalne radikularne boli, bočni pokreti glave u stranu širenja boli, a ponekad i na suprotnu stranu, mogu pogoršati bol. Radikularna bol u donjem dijelu leđa općenito se pogoršava tijekom sjedenja i stajanja, a često se olakšava ležanjem na leđima. Ako bol ne prestane ili se pojačava u ležećem položaju, mora se uzeti u obzir mogućnost metastatskog raka kralježnice ili infekcije [3].



Slika 2.3.1. Najčešća lokalizacija bolova u kralježnici

<https://valleypain.org/news/back-pain>



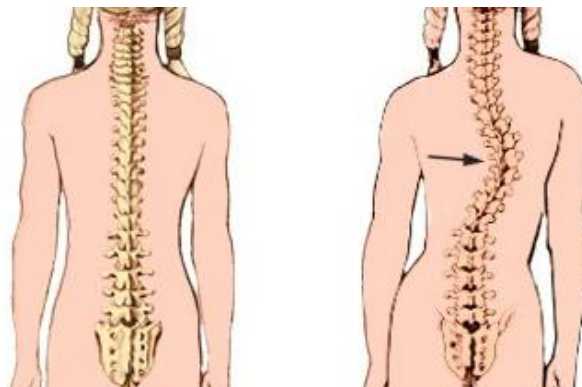
Slika 2.3.2. Išijas i hernija diska kao njezin najčešći uzrok

Izvor: <https://www.smrekovit.net/isijas>

### 3. Deformiteti i degenerativne promjene na kralježnici

Kombinirani učinci genetskog nasljeđa, starenje i povijest opterećenja mogu utjecati na snagu tkiva kralježnice u tolikoj mjeri da je teško specificirati snagu kralježnice pojedinca. Mehaničko opterećenje može ubrzati ozljedu kralježnice. Kod starijih ljudi, veća je vjerojatnost da će kompresijsko preopterećenje dovesti do kolapsa prednjeg dijela tijela kralješka i da se formira „klinasti prijelom“. Spinalna degeneracija može predstavljati stanično posredovani odgovor na ozljedu. Stanice skeletnog tkiva prilagođavaju okolni matriks na prevladavajuće mehaničke zahtjeve. Stanice intervertebralnog diska u unutarnjem prstenu i jezgri normalno doživljavaju hidrostatske pritiske, a posljedično i njihov metabolizam postaje osjetljiv na promjene tlaka [6]. Disk hernija nastaje kada nucleus pulposus prolabira kroz čvrsti vanjski dio anulusa. Stražnji uzdužni ligament ne proteže se dovoljno daleko lateralno da u potpunosti ojača prsten, tako da je veća vjerojatnost da će nukleus hernirati lateralno, a ne prema središnjoj liniji. Simptomi su općenito izraženiji nego kod spinalne stenoze. Hernija velikog diska u središnjoj liniji može uzrokovati kompresiju leđne moždine i simptome mijelopatije. Prosječna dob pri postavljanju dijagnoze je 48 godina, a incidencija opada nakon dobi od 60 godina [4].

Skolioza je česta deformacija kod mnogih vrsta neuromuskularnih bolesti. Teška zakrivljenost kralježnice može uzrokovati poteškoće u sjedenju, stajanju i hodanju. Konzervativno i kirurško liječenje neuromuskularne skolioze razlikuje se od idiopatske skolioze, složenije je i s većom stopom komplikacija. Nekirurške mjere rijetko u potpunosti kontroliraju progresivnu skoliozu, ali imaju za cilj spriječiti deformacije kralježnice koje su posljedica mišićne hipotonije ili kontrakture. Cilj kirurške korekcije je postizanje i održavanje dobro uravnotežene kralježnice iznad dobro postavljene zdjelice [7].



Slika 3.1. Skolioza kralježnice

<https://poliklinika-mester.hr/skolioza/>

Mijelopatija se odnosi na ozljedu leđne moždine uzrokovanu izravnom kompresijom ili ishemijom. Simptomi mogu biti suptilni i bolesnici ih teško opisuju. Početak je općenito podmukao i postupan s razdobljima mirovanja te naglim ili epizodnim pogoršanjem. Može se pojaviti u bolesnika s prethodno poznatom blagom ili nepoznatom cervikalnom spondilozom.

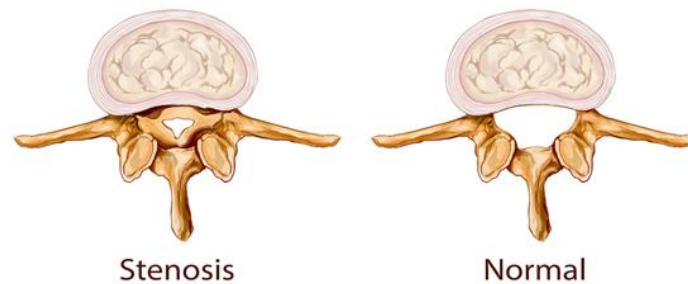
Radikulopatija je klinička dijagnoza kompresije ili iritacije korijena živca koja dovodi do simptoma kao što su bol, parestezije ili slabost u distribuciji pogođenih korijena živca. Većina slučajeva nastaje zbog degenerativnih promjena kralježnice.

Nedegenerativna radikulopatija (NR) može nastati zbog poremećaja unutar kralježnice poput traume, infekcije (npr. herpes zoster, lajmska bolest) i malignosti. Bol korijena živca općenito se opisuje kao električna, probadajuća, oštra i pucajuća, dok se bol perifernog živca može opisati kao bockanje. Išijas je radikularna bol koja se širi niz noge iz lumbalnog ili sakralnog živca.

Akutni transverzalni mijelitis (ATM) odnosi se na upalu sive i bijele tvari u jednom ili više susjednih segmenata leđne moždine što dovodi do akutne/subakutne disfunkcije. To je rijedak poremećaj, a većina slučajeva je idiopatska. Mlađe odrasle osobe mogu razviti ATM kao početnu manifestaciju multiple skleroze (MS). Uzroci su povezani s bakterijskim infekcijama (npr. mikoplazma, sifilis, tuberkuloza, Lajmska bolest), autoimunim poremećajima (npr. lupus, antifosfolipidni sindrom), vaskulitisom i određenim lijekovima. Znakovi i simptomi u skladu su s motoričkom slabošću, osjetilnim promjenama ili autonomnom disfunkcijom. Autonomna disfunkcija može uključivati nagon za mokrenjem ili otežano mokrenje, zatvor i seksualnu disfunkciju.

Spinalna stenoza je suženje vertebralnog kanala i foramina, a može biti uzrokovana nizom prirođenih i stečenih stanja. Pogoršava se s godinama. Najčešće je uzrokovana spondilozom, gubitkom visine i prostora intervertebralnog diska, propadanjem fasetnih zglobova te zadebljanjem i kalcifikacijom ligamentum flavuma. Sve to može dovesti do kompresije korijena živca. Stenoza može biti asimptomatska. Simptomi mogu biti uzrokovani povremenom izravnom kompresijom korijena živca kao i ishemijom živaca koje za posljedicu imaju smanjeni protok krvi. Kada je stenoza simptomatska, klasični simptomi također su neurogene klaudikacije te se to naziva pseudoklaudikacija. Za razliku od vaskularne klaudikacije, simptomi se ublažavaju kada se pacijent savija se prema naprijed. Simptomi se

pogoršavaju uspravnim držanjem ili ekstenzijom vrata. Bol je često obostrana i ima indolentni početak [4].



Slika 3.2. Stenoza spinalnog kanala

Izvor: <https://poliklinika-mester.hr/stenoza-spinalnog-kanala/>

Degenerativna spondilolisteza (DS) je poremećaj koji uzrokuje klizanje jednog tijela kralješka preko onog ispod. To se razlikuje od spondilolitičke spondilolisteze odsustvom defekta pars interarticularis (spondiloliza), tj. kod DS-a cijeli gornji kralježak (tijelo kralješka i stražnji dio kralješka uključujući neuralni luk i procese) isklizne u odnosu na donji kralježak. Kod kongenitalne spondilolisteze, ponekad zbog displastičnih faseta s intaktnim parsima interarticularis cijeli gornji kralježak, može skliznuti naprijed i izazvati spinalnu stenoza s potencijalnim udarom caudae equine ili korijena spinalnih živaca. Međutim, simptomi se obično razvijaju tijekom adolescencije u razdoblju rasta, a ne kao kod DS-a, gdje se razvijaju simptomi u bolesnika starijih od 40. godina. Stupanj klizanja je obično blag, sa srednjim klizištem od 14% [8].

Spinalne infekcije, uključujući vertebralni osteomijelitis i spinalni epiduralni apsces, rijetki su, ali potencijalno katastrofalni uzroci bolova u vratu i leđima. Teško ih je dijagnosticirati jer je prezentacija često suptilna, podmukla i nespecifična. Početne manifestacije mogu uključivati nespecifične simptome kao što su malaksalost, mučnina, umor i blagi bolovi u leđima. Infekcije kralježnice nastaju na 3 osnovna načina: hematogeno širenje s udaljenog mjesta infekcije (najčešći mehanizam), izravno inokulacijom od traume ili spinalne operacije/instrumenata te kontinuiranim širenjem iz susjedne infekcije mekog tkiva. Spinalni epiduralni apsces je apsces koji nastaje u epiduralnom prostoru. Najčešći su u torakolumbarnoj regiji, a najrjeđi u cervikalnoj regiji [4].

## **4. Povezanost fizičkog rada i bolova u kralježnici**

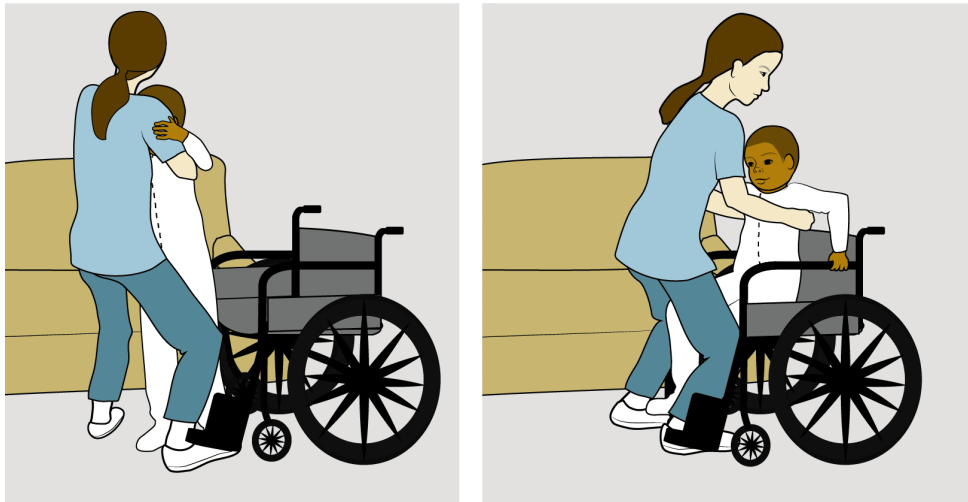
Fizički zahtjevan rad povećava rizik od razvoja mišićno-koštanih poremećaja tijekom radnog vijeka, s križoboljom kao najraširenijim i iscrpljujućim mišićno-koštanim poremećajem u cijelom svijetu. Međutim, postoji nedostatak znanja o ulozi ranih radnih godina na zdravlje mišićno-koštanog sustava kasnije u životu. Mnoga zapadna društva doživljavaju demografske promjene u smislu sve starijeg stanovništva, što je dovelo do postupnog povećanja dobi za umirovljenje kako bi se održao dovoljan broj aktivnih radnika. Da bi produžili svoj radni vijek i radili do sve veće starosne granice za državnu mirovinu, radno stanovništvo mora očuvati dobro zdravlje, što bi moglo biti izazovno u svijetu dobro poznatog tjelesnog slabljenja povezanog sa starenjem. Fizička sposobnost prirodno opada sa starenjem zbog nekoliko fizioloških mehanizama, na primjer, sarkopenija dovodi do smanjenja mišićne mase za 1%–2% godišnje nakon 50. godine života. Ovo opadanje tjelesne sposobnosti može posebno utjecati na radnike s fizički zahtjevnim poslovima. Konkretno, bol u leđima je najrašireniji mišićno-koštani poremećaj u cijelom svijetu, koji pogađa većinu pojedinaca u nekom trenutku tijekom njihova života. Otprilike 24% radnika u dobi između 18 i 34 godine doživljava bolove nekoliko puta tjedno, dok je to slučaj za približno 40% radnika u dobi između 55 i 64 godine. Stoga je razumno očekivati da će tekuće starenje radne snage dovesti do toga da će veći udio radne snage patiti od mišićno-koštanih bolova u budućnosti, što će predstavljati veći društveni izazov s kojim se treba pozabaviti [9]. Duga razdoblja bez posla povezana su s dva do tri puta povećanim rizikom od lošeg općeg zdravlja, dva do tri puta povećanim rizikom od psihičkih zdravstvenih problema i čak 20% većim rizikom od smrtnosti. Dugotrajna odsutnost zbog bolesti može rezultirati trajnom nesposobnosti, čak i bez ozbiljne bolesti, jer pacijenti postaju depresivni, neaktivni, razvijaju se negativna uvjerenja i fiksiraju se na svoju invalidnost. Za vladu će obje situacije predstavljati teret zbog izgubljenih prihoda od oporezivanja dohotka i povećanje državnih naknada umirovljenicima [10].

### **4.1. Faktori rizika za pojavu boli i nastanak ozljeda**

Radnici uključeni u proizvodnju često rade u fizički teškim okruženjima. Bol u leđima koja proizlazi iz ergonomske izloženosti na poslu važan je uzrok invaliditeta pa je zato važno identificirati čimbenike rizika za ove poremećaje u području načina života i radnog okruženja te educirati radnike o tim čimbenicima kako bi se smanjila njihova ranjivost [11].

Raditi aktivnosti koje uključuju dizanje teških tereta, neudobne položaje, savijanje, uvijanje ili saginjanje, dugotrajno sjedenje ili stajanje te pokrete koji se ponavljaju mogu pridonijeti razvoju bolova u leđima. Kućanski poslovi tradicionalno su poslovi koje obavljaju žene. Uključuju rutinu i obvezne poslove održavanja (čišćenje, kuhanje, nabava itd.) te dužnosti skrbi za obitelj (odgoj djece i druge obveze skrbi) koje zahtijevaju značajni fizički, emocionalni i intelektualni rad [12]. Također, bol u leđima je jedan od najčešćih problema u vojnoj populaciji. Predstavlja značajno opterećenje vojnom zdravstvenom sustavu i ima značajne implikacije na vojnu spremnost. Stopa prevalencije mišićno-koštanih poremećaja koji zahtijevaju liječničku pomoć je 33%; 20% ovih poremećaja uključuje bol u donjem dijelu leđa, a 6% uključuje torakalnu i vratnu kralježnicu. Bol je uobičajna među vojnim pilotima. Borbeni piloti koji upravljaju zrakoplovima visokih performansi često se žale na bolove u torakalnoj i lumbalnoj kralježnici [13]. Produljeno posturalno opterećenje kralježnice tijekom sjedenja može smanjiti podmazivanje zglobova, sadržaj tekućine u intervertebralnim diskovima i povećati ukočenost, što može biti štetno za leđa. Produljena aktivacija mišića u statičnom sjedenju može dovesti do lokalizirane napetosti mišića, istegnuća, umora mišića i drugih oštećenja mekog tkiva, uzrokujući oštećenje motoričke koordinacije i kontrole, kao i povećani mehanički stres za ligamente i intervertebralne diskove [14]. Medicinske sestre jedne su od najrizičnijih skupina. Bol u leđima ima utjecaj na radnu učinkovitost, zadovoljstvo poslom i izostanak s posla. U početku su se mehanički čimbenici smatrali najutjecajnijim čimbenicima za razvoj bolova u leđima. Međutim, široko prihvaćeni biopsihosocijalni model sada prepoznaje bol u leđima kao nešto više od jednostavno anatomskog ili fiziološkog poremećaja kralježnice. Osim fizičkog opterećenja, slabe ergonomije i smanjene izdržljivosti mišića leđa, psihosocijalni čimbenici duboko utječu na bol u leđima. To uključuje prethodne psihološke uvjete, rad u noćnoj smjeni, nedostatak poticanja kulture, radne sukobe i percipirani nedostatak podrške na poslu. Ovi faktori mogu utjecati na radničku percepciju boli kao i na njihovo traženje skrbi [15]. Ljudi koji doživljavaju bol imaju tendenciju razvijanja ponašanja izbjegavanja straha i izbjegavanja aktivnosti koje su dovele do akutnih epizoda boli kako bi smanjili vjerojatnost ponovnog doživljavanja ili pretrpljenja daljnjeg fizičkog oštećenja. Ovo je adaptivna strategija ponašanja za suočavanje sa situacijama koje dovode do akutne boli, ali može postati neprilagodljiva u slučajevima kronične boli i može rezultirati visokom razinom neaktivnosti i funkcionalnom onesposobljenošću [16]. Za značajan dio pacijenata s kroničnom križoboljom, anatomski čimbenici koji uzrokuju bol u leđima ne objašnjavaju u potpunosti postojeće simptome boli, a tim se pacijentima obično dijagnosticira "nespecifična" kronična križbolja.

Za razliku od bolesnika sa specifičnom boli u leđima, povezanost strukturnih nalaza s intenzitetom boli, invaliditetom i kvalitetom života slaba je u bolesnika s kroničnom boli. Stoga, drugi čimbenici osim patofizioloških utjecaja mogu objasniti interindividualne razlike u intenzitetu boli, onesposobljenosti, kvaliteti života i dobrobiti u iznimno heterogenoj populaciji pacijenata. Dob može biti jedan od čimbenika koji objašnjava interindividualne razlike među uzorcima pacijenata s kroničnom boli u leđima: konkretno, moglo bi biti da se stariji pacijenti osjećaju manje oštećeno i pokazuju višu kvalitetu života jer se iskustvo kronične boli može bolje predvidjeti i smatrati više "normativnim" u starijoj dobi. S druge strane, suočavanje s boli može postati teže s godinama zbog dodatnog opadanja fizičkih, osjetilnih i drugih funkcija [17].



Slika 4.1.1. Podizanje pacijenata kao faktor rizika za razvoj boli u leđima kod zdravstvenih radnika

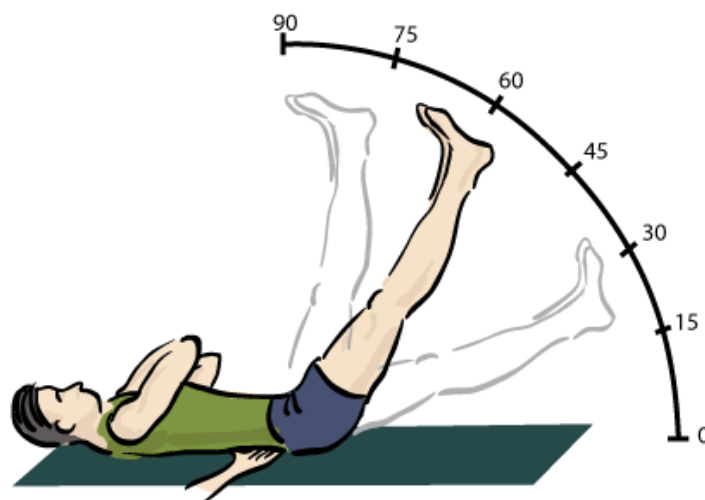
Izvor: <https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/lifting-techniques-for-home-caregivers>



## 5. Dijagnoza boli u leđima

Slijepo dijagnostičko testiranje (tzv. shotgunning) može dovesti do nepotrebnih terapija i intervencija, stoga u nedostatku ozbiljnih poremećaja ne bi trebalo žuriti. Potrebno je pridržavati se potvrđenih pravila kliničke odluke kada se razmatra naručivanje slikovnih testova. Ako postoji zabrinutost za hitan slučaj kralježnice (sindrom epiduralne kompresije, neoplazma ili infekcija kralježnice), odmah je potrebo obaviti napredno snimanje, idealno MR, i konzultirati se s neurokirurgom. Temeljita anamneza i pregled potrebni su za svakog pacijenta kako bi se identificirali oni koji su izloženi riziku od ozbiljnijih stanja koja zahtijevaju daljnju obradu i liječenje. Laboratorijske pretrage rijetko su potrebne za početnu procjenu akutne boli u leđima. Broj leukocita, brzina sedimentacije eritrocita i C-reaktivnog proteina (CRP) može se uzeti u obzir u slučajevima sumnje na infekciju, malignu bolest ili nespinalnog uzroka boli [4]. Anamneza je od ključne važnosti u procjeni bolesnika sa simptomima. Vjeruje se da je bolest vratne i lumbalne kralježnice sekundarna bolest, osobito kod osobe s nefokalnim neurološkim pregledom. Diferencijalna dijagnoza često se temelji isključivo na povijesti bolesti ovih bolesnika. Ne može se podcijeniti potreba za općom fizičkom procjenom pacijenta koji se žali na bolove u leđima. Prisutnost groznice, na primjer, može signalizirati infekciju koja uključuje kralježnicu, epiduralni prostor ili okolni mišić (npr. apsces psoasa). Inspekcija kože za lezije može dati dijagnostičke informacije. Promjene u rektalnom pregledu, uključujući tonus sfinktera, analni "mig" i bulbokavernozni refleks, mogu odražavati promjene u leđnoj moždini ili caudi equini, dok abnormalna prostata može dovesti do dijagnoze raka prostate sa spinalnim metastazama. Također, inspekcija donjeg dijela leđa može biti od koristi. Prisutnost čuperka kose nad lumbalnom kralježnicom ukazuje na dijastematomijeliju/spina bifida occulta. Perkusija može uzrokovati bol na inficiranom području ili na mjestu zloćudnog tumora. Palpacija paraspinoznih mišića može dokazati spazam kao uzrok ili pratnju akutne boli u donjem dijelu leđa (i vratu). Držanje tijekom stajanja može biti promijenjeno zbog hernije lumbalnog diska. Udlaga s nagibom od bolnog donjeg ekstremiteta vidi se kod lateralne lumbalne diskus hernije, dok se nagib prema bolnoj strani može vidjeti kod medijalne hernije. Pacijenti s neurogenom klaudikacijom sekundarnom kompresijom caude equine mogu imati tendenciju stajati i hodati trupom savijenim prema naprijed, što smanjuje kompresiju širenjem anteriorposterorne dimenzije lumbalnog kanala. Hodanje s produženim trupom može naglašavati simptomatologiju. Pokretljivost lumbalne kralježnice obično je smanjena u pacijenata s bolovima u donjem dijelu leđa, ali budući da postoji tako velika varijabilnost kao rezultat uvjeta i dobi, mjerenje stupnjeva pokretljivosti obično nije korisno.

Procjena hoda je od temeljne važnosti za tražeći, na primjer, dokaze o Antalgicnom hodu koji favorizira stranu lumbalne radikulopatije. „Šamar stopalom“ (tj. pad stopala) je moguć sekundarno zbog slabosti dorzifleksora stopala, pronađen s radikulopatijom L5. Trendelenburgov hod („spuštanje“ ipsilateralne strane zdjelice pri podizanju stopala) signalizira proksimalnu (jednostranu ili obostranu) slabost donjih ekstremiteta. Neuromehanički testovi važan su dodatak tradicionalnom neurološkom pregledu u bolesnika s križoboljom i išijasom. Test podizanja ravne noge: s pacijentom u ležećem položaju simptomatski donji ekstremitet polako se podiže sa stola za pregled. Spinalni živac i njegov duralni rukavac, vezani hernijom diska, su rastegnuti kada je donji ekstremitet podignut između 30 i 70 stupnjeva. Ovaj pokret naglašava bol koja se širi ("išijas"). Povećana bol ispod 30 stupnjeva i više od 70 stupnjeva je nespecifična. Lasegueov test je varijacija testa podizanja ravne noge. S pacijentom u ležećem položaju, simptomatski donji ekstremitet je flektiran do 90 stupnjeva u kuku i koljenu. Koljeno se zatim polako ispruži, što proizvodi bol s kompresijom korijena živaca L5 i S1.



Slika 5.1. Lasegueov test

Izvor: [https://it.wikipedia.org/wiki/Segno\\_di\\_Las%C3%A8gue](https://it.wikipedia.org/wiki/Segno_di_Las%C3%A8gue)

Bragardov znak (test) izvodi se nakon pozitivnog testa podizanja ravne noge. Povišeni ekstremitet je spušten do točke prestanka boli. Ispitivač tada dorzalno savija stopalo. Ako ovaj pokret ponovno stvara bol, test je pozitivan. Kontralateralni test podizanja ravne noge izvodi se na asimptomatskim donjim ekstremitetima. Ovaj test ima specifičnost, ali nisku osjetljivost za herniju diska. Test podizanja ravne noge na trbuhu izvodi se tako da je pacijent u položaju na trbuhu, a ispitivač polako ispruži simptomatski donji ekstremitet u kuku. Naglasak boli u prednjem dijelu bedra ukazuje na „visoku“ lumbalnu (L2, L3) radikulopatiju.

Vrijedi spomenuti i Valsalvin test. Ovaj manevar povećava intratekalni tlak, što naglašava radikularnu bol u prisutnosti kompresije spinalnog živca i upale. Kod izvođenja Brudzinskijeva testa pacijent leži na leđima, ispitivač savija glavu i to može pogoršati radikularnu bol u prisutnosti kompresije spinalnog živca.



Slika 5.2. Brudzinskijev test

Izvor: <https://www.healthline.com/health/kernig-sign>

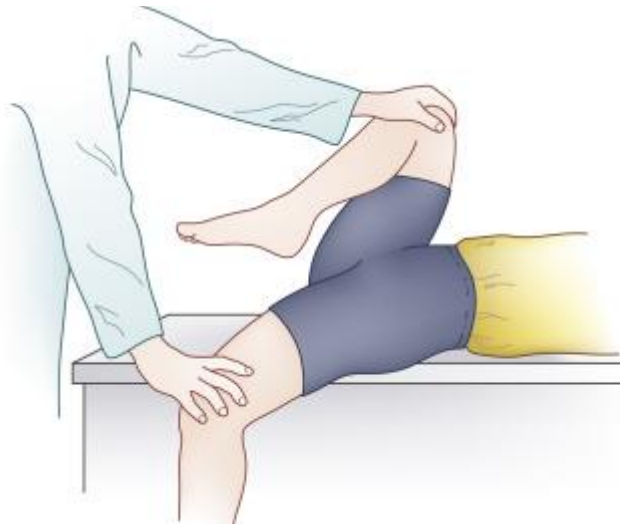
Kod Patrickovog (Faber) testa lateralni maleolus simptomatskog donjeg ekstremiteta postavlja se na patelu suprotnog ekstremiteta, a simptomatski ekstremitet se polako rotira prema van. Naglasak boli daje prednost leziji kuka ili sakroilijakalnog zgloba kao uzroku boli.



Slika 5.3. Patrick (Faber) test

Izvor: <https://www.posturafacile.it/2013/05/faber-test-la-valutazione-dell-anca/>

Za Gaenslenov test pacijentom je u ležećem položaju, a stražnjica malo preko ruba stola za pregled. Asimptomatski donji ekstremitet se savija u kuku i koljenu i dovodi do prsa. Simptomatski donji ekstremitet je proširen u kuku. Pojačana nezračeća bol u donjem dijelu leđa i stražnjici ukazuje na bolest sakroilijačnog zgloba.



Slika 5.4. Gaenslenov test

Izvor: <https://mobilephysiotherapyclinic.in/gaenslens-test/>

Waddellovim testom ispituje se pretjerana osjetljivost na lagano štipanje kože u području križobolje. Upućuje na funkcionalnu komponentu. Testiranje lumbosakralnog korijena bit je neurološkog pregleda kod bolesnika s bolovima u leđima i sumnjom na lumbosakralnu radikulopatiju [3].

Uočavanjem smanjenog spontanog pokreta glave, nagiba glave i deformacije vrata, povećava se mogućnost vertebralnih poremećaja ili deformacija. Palpacija i perkusija vrata, kao i donjeg dijela leđa, slabo su uspješni u prepoznavanju specifičnog procesa. Neuromehanički testovi, kao i kod boli u križima i donjim ekstremitetima, korisni su u procjeni bolesnika s bolovima u vratu i gornjim ekstremitetima. Kod Spurling testa glava je nagnuta prema bočnoj strani gornjeg ekstremiteta, a zatim je ispitivač stisne prema dolje. Bol i parestezija koje zrače u simptomatski ekstremitet snažno upućuju na kompresiju korijena živca, obično sekundarnu zbog diskus hernije. Trebalo bi primijetiti da bočno pomicanje glave od simptomatskog ekstremiteta ponekad može naglasiti bol i paresteziju u simptomatskom gornjem dijelu ekstremiteta, sekundarno zbog istezanja komprimiranog korijena živca. Podizanje (trakcija) glave može olakšati kompresiju cervikalnog spinalnog živca i smanjiti bol u gornjim ekstremitetima i parestezije.



Slika 5.5. Spurling test

Izvor: <https://mantracare.org/physiotherapy/cervical/spurling-test/>

Valsalvin test kao i kod boli u donjem dijelu leđa rezultira povećanim intratekalnim tlakom i može naglasiti simptome vrata i gornjih ekstremiteta. Kod Lhermitteovog testa u bolesnika s mijelopatijom koja zahvaća stražnji stupova, fleksija vrata može proizvesti paresteziju, obično u leđima, ali ponekad i u ekstremitetima. Kao što je poznato neurolozima, Lhermitteov znak je najčešće povezan s upalnim procesom, kao što je multipla skleroza, ali se ponekad primjećuje kod kompresije leđne moždine.



Slika 5.6. Lhermitteov test

Izvor: <https://epomedicine.com/clinical-medicine/lhermittes-sign/>

Adsonov i hiperabdukcijski test dugo se koriste u evaluaciji sumnje na sindrom prsnog otvora. Ovi testovi su nespecifični i nepouzdana. S pacijentom koji sjedi uspravno i gornjim ekstremitetima sa strane (Adson) ili simptomatskim gornjim ekstremitetima abduciranim i ekstendiranim (hiperabdukcija), radijalni puls se palpira. Rezultati testa pozitivni su ako puls nestane i razvije se parestezija u ruci simptomatskog ekstremiteta. Kao i kod procjene boli u donjem dijelu leđa, testiranje cervikalnog korijena je ključna neurološka procjena bolesnika s bolovima u vratu i gornjim ekstremitetima. Cervikalna radikulopatija i miopatija u kombinaciji mogu dovesti do gubitka tetivnog refleksa na razini lezije s pojačanim refleksima ispod razine lezije. Tijekom akutne mijelopatije mogu se izgubiti svi refleksi ("spinalni šok") [3].



Slika 5.7. Adsonov test

Izvor: <https://quizlet.com/508937556/special-tests-flash-cards/>

## 5.1. Fizioterapeutska procjena

Isto kao što liječnik mora pregledati pacijenta tako je i zadaća fizioterapeuta da on napravi svoju procjenu stanja. Takva procjena naziva se fizioterapeutskom procjenom. Naime, poznato je da razgovor s pacijentom može otkriti mnoge faktore koji su utjecali na pojavu boli kod njega samog te u skladu s time procjena započinje razgovorom, odnosno, anamnezom. Anamneza se može dobiti direktno iz razgovora sa pacijentom ili ukoliko je on, zbog određenih razloga, spriječen dati tražene informacije dobro dođe i heteroanamneza. Iz razgovora može se saznati stil življenja i različite navike pacijenata te uz prethodnu povijest bolesti dobiti širu sliku njihovog stanja. Uz sve to, kako bi lakše pratili uspješnost liječenja i djelovanje fizioterapije koristi se proces dokumentiranja. Dokumentiranje se vrši na principu SOAP modela. On obuhvaća subjektivni i objektivni pregled, analizu i plan.

Prema ovome načinu dokumentiranja, uzimanje anamneze spada u subjektivnu procjenu dok se objektivna procjena provodi kroz različita mjerenja, inspekcije, palpacije te opservacije. Kod objektivne procjene vrlo je bitan pregled držanja i posturalnih odnosa. Tijelo se promatra sa 3 točke gledišta koje podrazumijevaju prednji, stražnji i bočni pogled te je poželjno da se promatranje izvodi u stajaćem položaju. Na kraju oba pregleda dobiva se velika količina podataka koju je potrebno analizirati. Pomoću analize podataka mogu se postaviti dugoročni i kratkoročni ciljevi za poboljšanje pacijentovog stanja u skladu s njegovim potrebama. Kada se odrede ciljevi, slijedi plan. On mora obuhvaćati vrstu tretmana, mjesto, vrijeme i broj tretmana. Prema njemu se određuju intervencije. Naravno, tijekom izvođenja intervencija kontinuirano se procjenjuje pacijentovo stanje kako bi se provjerilo je li potrebno nešto promijeniti. Kod pacijenta se tako provode funkcionalni testovi, testovi aktivnog pokreta, testovi pasivnog pokreta, testovi akcesornih pokreta, izometrički testovi s otporom, antropometrijska mjerenja, funkcijsko testiranje mišića, posturalna procjena, procjena hoda te procjena živčanog sustava [18].

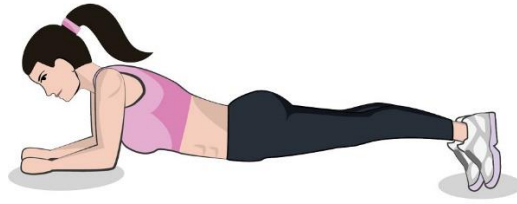
## **5.2. Multidisciplinarna procjena**

Bolesnici čije su aktivnosti u svakodnevnom životu još uvijek ograničene i koji još uvijek imaju neadekvatno ublažavanje boli unatoč 12 tjedana liječenja u skladu sa smjernicama, kao i bolesnici s pogoršanjem kronične nespecifične križbolje, trebaju biti podvrgnuti multidisciplinarnoj procjeni. Pacijenti s visokim rizikom od kronifikacije trebali bi proći takvu procjenu nakon 6 tjedana uporne boli. Pacijentovi se simptomi procjenjuju što je sveobuhvatnije i holistički moguće, a nalazi se raspravljaju na multidisciplinarnoj konferenciji o slučaju, gdje se izrađuju planovi za daljnju dijagnostičku procjenu i liječenje. U izvanbolničkom okruženju, načela multidisciplinarne procjene najbolje se zadovoljavaju kombinacijom dijagnostičke stručnosti liječnika, fizikalnog terapeuta i psihologa. Takve se procjene redovito provode u multidisciplinarnim centrima za bol, koji imaju pravo na naknadu za njih, ali obično tek u kasnijoj fazi tijeka bolesti [19].

## 6. Liječenje boli u leđima

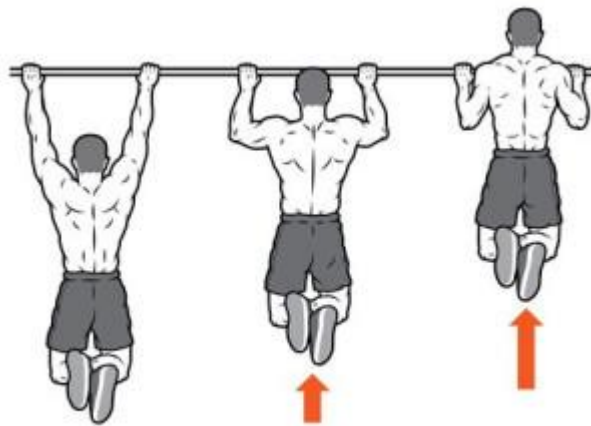
Svaki liječnik ili pružatelj zdravstvene skrbi koji pruža njegu pacijentu s rizikom od ozljede kralježnice mora imati temeljno razumijevanje biomehanike, obrazaca ozljeda i odgovarajućih protokola liječenja kralježnice. Neuspjeh identificiranja i pravilnog liječenja ozljede kralježnice može imati strašne neurološke posljedice za pacijente [6]. Liječnik bi trebao biti odgovoran za cjelokupni proces skrbi. Tijekom bolesti liječnik treba pacijentu kontinuirano objašnjavati stanje i liječenje te ga treba poticati na vođenje zdravog načina života, uključujući redovitu tjelesnu vježbu. Bolesnike treba uputiti da nastave s uobičajenim tjelesnim aktivnostima što je više moguće. Sustavni pregledi pokazali su da odmor u krevetu za pacijente s akutnom nespecifičnom boli u leđima ili nema učinka ili zapravo odgađa oporavak i nastavak svakodnevnih aktivnosti, što dovodi do duljih razdoblja medicinski opravdanog izostanka s posla. Mirovanje u krevetu ne bi trebalo biti dio liječenja nespecifične boli, a bolesnike treba savjetovati da ga ne koriste. U primarnom liječenju kronične nespecifične križobolje treba koristiti terapiju vježbanjem u kombinaciji s edukativnim mjerama temeljenim na bihevioralno-terapijskim načelima. Čini se da programi za jačanje i stabilizaciju mišićne mase bolje ublažavaju križobolju nego programi kardiopulmonalne orijentacije. Trenutačni dokazi ne pokazuju koja je specifična vrsta terapije vježbanjem najbolja za ublažavanje boli i poboljšanje funkcionalne sposobnosti. Izbor terapije tjelovježbom temelji se, dakle, uglavnom na pacijentovim preferencijama, svakodnevnim životnim okolnostima, tjelesnoj spremnosti i dostupnosti kvalificiranog terapeuta da je provede. Slabije preporuke dane su za rehabilitacijski, sportski i funkcionalni trening i progresivnu mišićnu relaksaciju. Samostalna toplinska terapija, ručne terapije kao što su manipulacija, masaža, ergoterapija i akupunktura mogu se koristiti za liječenje kronične križobolje kao dio cjelokupnog koncepta u kombinaciji s aktiviranjem terapijskih mjera. U sklopu fizioterapijskih vježbi najčešće se izvode izometričke i izotoničke vježbe te kao kombinacija izokinetičke vježbe. Izometričke vježbe spadaju u statičke te se njima želi postići kontrakcija mišića bez promjene dužine mišića. Izotoničke vježbe spadaju u dinamičke vježbe te za vrijeme njihova izvođenja dolazi do promjene u dužini mišića. Izokinetika je poznata po uporavi različitih sprava koje se koriste u posebno specijaliziranim ustanovama te se provode u kontroliranim uvjetima[19].





Slika 6.1. Primjer izometričke vježbe

<https://hiitworkout.net/wp-content/uploads/2023/07/Isometric-exercises-plank.jpg>



Slika 6.2. Primjer izotoničke vježbe

<https://mobilephysiotherapyclinic.in/isotonic-exercises/>



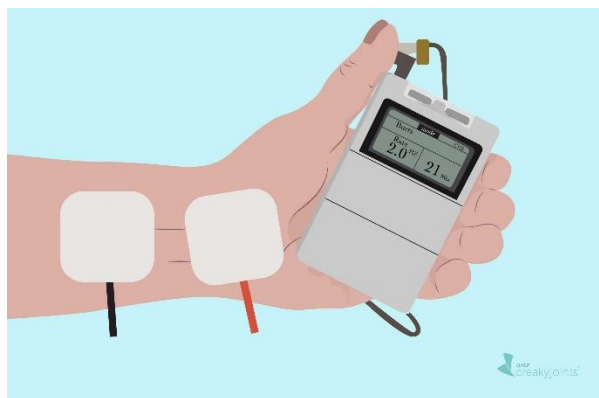
Slika 6.3. Primjer izokinetičke vježbe

<https://www.kineosystem.com/methods/isokinetic-method/>

Poboljšanjem aerobne kondicije može se povećati protok krvi i oksigenacija svih tkiva, uključujući mišiće, kosti i ligamente kralježnice. Aerobna vježba također može smanjiti psihološki učinak boli u leđima poboljšanjem raspoloženja, smanjenjem depresije i povećanjem tolerancije na bol. McKenzie program se pokreće tek nakon sveobuhvatne procjene u kojoj se utvrđuju položaji koji centraliziraju bol. Ove vježbe su na kraju uključene u više opsežan program. Dinamička lumbalna stabilizacija može se koristiti istovremeno za pružanje dinamičke mišićne kontrole i zaštite pacijenata od biomehaničkih stresova, uključujući napetost, kompresiju, torziju i smicanje. Opći ciljevi ovog opsežnog programa vježbanja su smanjiti bol, razviti mišićnu potporu trupa i kralježnice te smanjiti stres na intervertebralni disk i druge statičke stabilizatore kralježnice. Terapijske sesije trebaju biti aktivno usmjerene i ograničene na broj koji osigurava da pacijent ima konceptualno razumijevanje cjeline programa, pokazuje dobru tehniku u izvođenju vježbe, a može ih izvoditi i samostalno kod kuće.

Manipulacija je dobila podršku u liječenju akutne boli u donjem dijelu leđa. Iako je nekoliko studija pokazalo učinkovitost manipulacije i mobilizacije mekih tkiva u liječenju akutne boli u donjem dijelu leđa, neki smatraju da ovaj pristup nije učinkovit. Početna tehnika manipulacije izvodi se jednom tjedno u kombinaciji s program vježbi. Može se raditi 2 do 3 puta tjedno. Redovito je potrebno pratiti promjene simptoma ili nalaza fizikalnog pregleda. Treba postaviti jasne ciljeve liječenja na početku liječenja. Ako kod bolesnika nije došlo do poboljšanja nakon 3 do 4 tretmana, manipulaciju treba prekinuti i pacijenta treba ponovno procijeniti. Liječnici bi trebali biti svjesni kontraindikacija za provođenje manipulacije, osobito manipulacije uz korištenje opće anestezije, što se pokazalo kao visokorizična praksa.

Korištena je transkutana električna stimulacija živaca za liječenje raznih bolnih stanja. Stope uspješnosti značajno variraju zbog mnogih čimbenika, uključujući postavljanje elektrode, kroničnost problema i prethodne tretmane. Transkutana električna stimulacija živaca općenito se koristi za stanja kronične boli i nije indicirana u početnom liječenju akutne boli u leđima. Galvanski visokonaponska puls stimulacija je korištena u bolesnika s akutnim bolom za smanjenje mišićnog spazma i edema mekog tkiva. To se često koristi unatoč nedostatku čvrstih znanstvenih dokaza njegove učinkovitosti. Korištenje električne stimulacije treba ograničiti na početak faze liječenja, kao što je prvi tjedan nakon ozljede, tako da pacijenti mogu brzo prijeći na aktivnije liječenje koji uključuje vraćanje raspona pokreta i jačanje. Električna stimulacija se može kombinirati s ledom ili toplinom kako bi se pojačali analgetski učinci.



Slika 6.4. Traskutana električna stimulacija živca

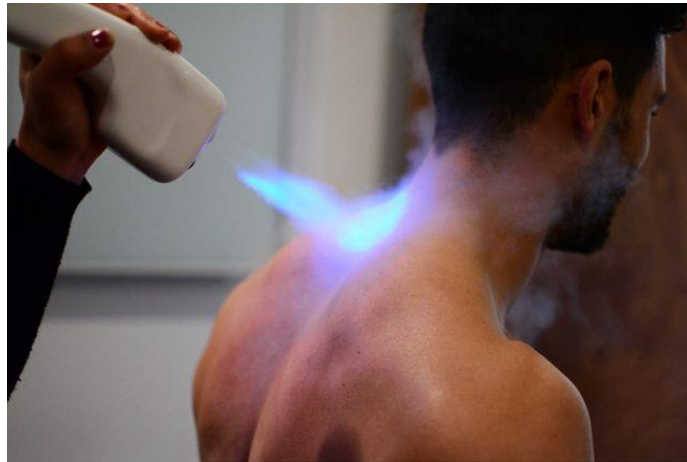
Izvor: <https://www.dunbarmedical.com/product-category/electrotherapy/transcutaneous-electrical-nerve-stimulation/>

Ultrazvuk je modalitet dubokog zagrijavanja koji je najučinkovitiji u zagrijavanju struktura kao što je spoj kuka, do kojeg površinska toplina ne može doprijeti. Nije indiciran kod akutnih upalnih stanja jer može pogoršati upalni odgovor, a obično daje samo kratkoročnu korist kada se koristi izolirano. Najbolje ga je koristiti za poboljšanje ograničenja segmentalnog opsega kretanja kralježnice nakon rekurentne ili kronične boli u donjem dijelu leđa kao dodatak u olakšavanju mobilizacije mekih tkiva i dugotrajno istezanje od strane kvalificiranog fizioterapeuta. Trebalo bi ga prekinuti kad se pokretljivost segmenta poboljša i pacijent započne s aktivnošću programa jačanja koji se na kraju prenosi na samostalni program vježbanja kod kuće.

Površinska toplina može proizvesti učinke na dubini ograničeno na 1 do 2 sata. Dublja tkiva se općenito ne griju zbog toplinske izolacije potkožnog masnog tkiva i povećane prokrvljenosti kože, što odvodi toplinu. Utvrđeno je da površinska toplina pomaže u smanjenju boli i smanjenju spazma lokalnih mišića. Površinsku toplinu, kao što je Hydrocollator pack, treba koristiti kao dodatak za olakšavanje aktivne vježbe. Najčešće se koristi u ranim fazama liječenja kada je smanjenje boli i upale primarni cilj.

Oblozi s ledom ili krioterapija općenito su učinkovitiji za dubinu prodiranja od drugih površinskih toplinskih modaliteta. Analgetsko djelovanje leda rezultat je smanjene brzine provođenja živaca duž vlakana za bol i smanjenja aktivnosti mišićnog vretena odgovornog za posredovanje lokalnog tonusa mišića.

Krioterapija je obično najučinkovitija u ranoj fazi liječenja, iako se može koristiti od strane pacijenta nakon fizikalne terapije ili programa vježbanja kod kuće za smanjenje boli i upalne reakcije. Primjenjuje se na određeno područje 15 do 20 minuta, 3 do 4 puta dnevno u početku, a potom po potrebi.



Slika 6.5. Krioterapija

Izvor: <https://arcticrestore.com/cryotherapy/>

Obrazloženje za korištenje epiduralnih injekcija kortikosteroida podržava dokaz upalne osnove radikularne boli zbog diskus hernije. Epiduralni kortikosteroidi su se pokazali učinkovitim u smanjenju boli kod pacijenata s radikularnom boli. Učinkovitost se povećava ako se koristi epiduralna kortikosteroidna akupunktura. Akupunktura je terapijska intervencija koja je široko rasprostranjena u Sjedinjenim Državama i inozemstvu. Temelji se na pretpostavci da postoje obrasci protoka energije, a provodi se ubadanjem tankih igala u određene dijelove tijela. Konsenzus vodećih kliničara slaže se da akupunktura može biti koristan dodatak ili može biti uključena kao dio cjelovitog zbrinjavanja bolesnika s akutnom boli u leđima.



Slika 6.6. Akupunktura

Izvor: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmct0806114>

Tijekom proteklih nekoliko desetljeća, upornost boli u leđima u našem društvu očito je izravna posljedica, a složena interakcija između medicinskih i psihosocijalnih čimbenika. Troup i suradnici pokazali su da pacijentove percipirane fizičke sposobnosti bolje predviđaju buduće ozljede nego izmjereni kapaciteti. Psihološka procjena može biti neprocjenjiva u utječu na funkcionalni oporavak nakon epizode boli. Mannion i suradnici pokazali su da korištenje psiholoških upitnika može predvidjeti pacijente koji će vjerojatno imati bolove u leđima. Dijagrami boli također mogu biti klinički korisni te u rukama obučenog osoblja, mogu pomoći u predviđanju bolesnika s neorganskim uzrocima boli. Rano prepoznavanje psihosocijalnih problema može biti važno u razumijevanju i eventualnom sprječavanju kronične boli [20].

Pomno odabrani i prezentirani savjeti i informacije o bolovima u vratu/leđima mogu imati pozitivan učinak na uvjerenja pacijenata i kliničke ishode. Potrebno je umiriti pacijente priznavanjem njihove boli i pružanjem podrške. Isto tako, izbjegavati jezik koji bi mogao uplašiti pacijente implicirajući ozbiljnu abnormalnost kada ona ne postoji. Razmisliti o upotrebi izraza "uobičajena" ili "mehanička" bol u vratu/leđima jer "nespecifična" možda neće izazvati povjerenje pacijenta. Svim pacijentima treba dati jasne upute kod otpusta s posebnim indikacijama za povratak [4].

## 7. Prevencija

Ako je ručno podizanje na poslu važan faktor rizika za bol u leđima, onda ima smisla pokušati smanjiti opterećenje kralježnice postavljanjem maksimalno dopuštenih granica. Nacionalni institut za zaštitu na radu (NIOSH) u SAD-u razvio je alat za procjenu rizika koji se može koristiti za preporučeno ograničenje težine. Maksimalna preporučena težina je 23 kg. Uvjeti dizanja, kao što su vertikalna i horizontalna udaljenost tereta od tijela i stupanj rotacije trupa, moraju se specificirati i unijeti u formulu koja daje preporučenu granicu težine za njih. Ne postoje objavljena kontrolirana ispitivanja koja procjenjuju učinak ovog NIOSH alata u smanjenju učestalosti bola u leđima. Izloženost vibracijama cijelog tijela također je regulirana postavljanjem ograničenja. Izloženost tijekom 8-h radnog dana, intenzitetu iznad 0,25 m/s<sup>2</sup>, smatra se potencijalno opasnom, a iznad 0,50 m/s<sup>2</sup> potrebno je poduzeti mjere za otklanjanje opasnosti od izloženosti. Treba istaknuti da je trenutni dizajn automobila, kamiona i drugih cestovnih vozila već smanjio izloženost vibracijama ispod razine na kojima se očekuju bolovi u leđima, osim vozila kao što su viličari koji voze po neravninama te površinski ili zemljani bageri koji se voze po neravnom terenu [20].

### 7.1. Ergonomske intervencije na radnom mjestu

Primarna prevencija kroz ergonomsku intervenciju na radnom mjestu krajnji je primjer "uklapanja" posla radniku. Postoje dva smjera za ove intervencije na radnom mjestu. Jedan je usredotočiti se na organizacijsku ergonomiju rada, a drugi je usredotočiti se na fizičku ergonomiju radnog mjesta. Do danas se obje vrste ergonomske zahvata u svakodnevnoj praksi nisu pokazale učinkovite u prevenciji bolova u leđima. Kao rezultat toga, posljednjih je godina najviše pozornosti usmjereno na strategije za bolju implementaciju ovih ergonomske mjera na radnom mjestu, kao što je korištenje participativnog ergonomske programa. Ova strategija aktivno uključuje radnike u definiranje organizacijskih ili fizičkih ergonomske problema i u njihova moguća rješenja. Uspješna implementacija zahtijeva rješavanje ključnih faktora i prepreka na različitim razinama na radnom mjestu. Na primjer, na organizacijskoj razini, aktivna predanost menadžmenta i odgovarajući financijski resursi igrat će važnu ulogu u provedbi ergonomske promjena. Međutim, čelna osoba na radnom mjestu koje može pratiti cijeli proces također je važan faktor. Na razini radnika, predanost programu još je jedan ključni čimbenik uspjeha [21].

## 7.2. Individualne intervencije radnika

Tjelesne vježbe za poboljšanje mišićne snage i radne sposobnosti zaposlenika često se preporučuju za prevenciju ozljeda i bolova uzrokovanih fizičkim radom. Korisni rezultati mogu se očekivati od specifičnih vježbi usmjerenih na povećanje snage i izdržljivosti leđnih mišića te od jačanja trbušnih mišića. Većina obrazovnih programa ili programa osposobljavanja ima veliku raznolikost u vrsti i intenzitetu programa, što bi mogao biti razlog teškom pronalasku pozitivnog preventivnog učinaka. Štoviše, uvijek je iznimno teško postići dugotrajnu promjenu u ponašanju ljudi, a to će također biti slučaj za utjecaj na bolji radni položaj ili tehnike podizanja. Mnogi poslodavci i drugi dionici diljem svijeta još uvijek koriste selektivni pregled kandidata za posao zdravstvenim pregledom kako bi spriječili profesionalne poremećaje kao što je bol u leđima. Zaključno, primarna prevencija usmjerena je većinom na radno mjesto, a ne na pojedinca. Unutar poduzeća radnici će imati razne radne zadatke i posebne ergonomske mjere mogu samo smanjiti čimbenike rizika za neke od njih. Bol u leđima ima multifaktorijalno podrijetlo s primarnim biološkim ili genetskim uzrokom te s mnogim sekundarnim čimbenicima koji mogu uzrokovati ili pogoršati bolove. Preporuča se optimizirati proces smanjenja izloženosti tim čimbenicima povezanim s radom korištenjem participativnog pristupa za implementaciju ergonomske poboljšanja te istovremeno za poticanje tjelesnih vježbi pojedinog radnika kako bi se povećala njegova ili njezina tjelesna sposobnost [22].



Slika 7.2.1. Pravilni položaj tijekom poslova u kućanstvu,

<https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/11.jpg>



Slika 7.2.2. Pravilno sjedanje u automobil

<https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/6.jpg>



Slika 7.2.3. Pravilno sjedenje

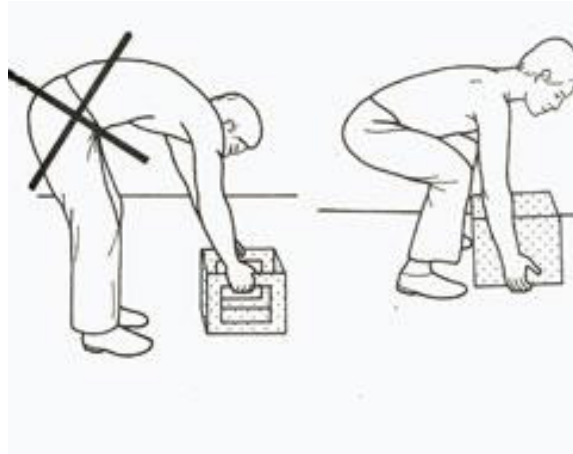
<https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/8.jpg>



Slika 7.2.4. Pravilno nošenje tereta

<https://www.milojevicmedic.com/images/nosenje-tereta1.jpg>





Slika 7.2.5. Pravilno podizanje tereta,

<https://www.milojevicmedic.com/images/ispravno-dizanje-tereta.jpg>



Slika 7.2.6. Pravilno ustajanje iz kreveta,

[https://www.silverstore.hr/default.asp?mid=hr&pid=novice\\_podrobno&novicaid=76&katid=2](https://www.silverstore.hr/default.asp?mid=hr&pid=novice_podrobno&novicaid=76&katid=2)

## 8. Zaključak

Bol u leđima problem je s kojim se susreće sve više ljudi, od kojih sve veći postotak iznose mlade osobe. Smatram da je fizički rad veliki problem koji utječe na zdravlje populacije, no isto tako svjestan sam da je i to dio posla koji netko mora obaviti. Nažalost, poslodavci ne pripremaju na ispravan način radnike prije zapošljavanja u sektorima gdje se obavlja težak fizički posao. Nadalje, smatram da bi se trebali uvesti bolji programi provjere fizičkog i psihičkog zdravlja prije zapošljavanja radnika. Isto tako, radnici bi prije početka rada morali proći neku vrstu edukacije o načinu rukovanja teretom, dizanju tereta te slično kako bi oni sami zaštitili svoje zdravlje. Iz navedene literature može se zaključiti da su zdravstveni radnici također u velikom riziku od razvoja bolova u leđima i također bi trebali proći edukaciju o načinima dizanja i premještanja pacijenta. Fizioterapeut kao dio tima koji brine o pacijentu s bolovima u leđima mora biti pravilno educiran i posjedovati temeljne teorijske i praktične vještine. Smatram da ljudi ne prijavljuju probleme s leđima iz razloga što smatraju da je to normalno s obzirom na njihove godine, radnu okolinu ili stil života. Samim time, mislim da to dovodi do kasne dijagnostike i poremećaja u kasnijim godinama. Uz provođenje vježbi i fizioterapijskih metoda, smatram da je ključno uspostaviti odnos povjerenja s pacijentom i redovito provjeravati psihičke čimbenike koji na bol mogu utjecati jednako kao i fizički čimbenici.

## 9. Literatura

1. Sundstrup E., Andersen L. L.: *Hard Physical Work Intensifies the Occupational Consequence of Physician-Diagnosed Back Disorder*, National Research Centre for the Working Environment, Copenhagen, siječanj 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5307132/> (29.7.2023.)
2. Greitemann B., Kladny B., Petzke F.: *Non-Specific Low Back Pain*, Gottigen, prosinac 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5769319/> (29.7.2023.)
3. Devereaux M. W.: *Anatomy and examination of the spine*, Department of neurologics Cleveland, 2007. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17445732/> (2.8.2023.)
4. Corwell B., Davis N.: *The Emergent Evaluation and Treatment of Neck and Back Pain*, University of Maryland, 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31757249/> (30.7.2023.)
5. Adams M., Dolan P.: *Spine biomechanics*, Bristol, ožujak 2005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15936025/> (29.7.2023.)
6. Trainor T. Wiesel S.: *Epidemiology of back pain in the athlete*, Washington 2002. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11877875/> (28.7.2023.)
7. Vialle R., Mary P.: *Neuromuscular scoliosis*, Paris, listopad 2012. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23337438/> (29.7.2023.)
8. Kalichman L., Hunter D.: *Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis*, Boston, 2008. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18026865/> (28.7.2023.)
9. Blafoss R., Skovlund S., Lopez- Bueno R., Sundstrup E., Andersen L.: *Is hard physical work in the early working life associated with back pain later in life?*, Copenhagen, 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7722822/> (29.7.2023.)
10. Anema J., Beek A.: *Back pain: Prevention and management in the workplace*, Amsterdam, 2015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26612243/> (30.7.2023.)
11. Watanabe S., Takeba J., Miura H.: *Factors associated with the prevalence of back pain and work absence in shipyard workers*, Japan 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5765670/> (2.8.2023.)

12. Habib R., Zein K.: Hard work at home: musculoskeletal pain among female homemakers, Lebanon, lipanj 2015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21846278/> (29.7.2023.)
13. AlAbdul S., AlSunaidi S. N.: fear-avoidance beliefs and chronic low back pain in fighter pilots, Saudijska Arabija, 2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34159134/>
14. Areerak A., The effects of breaks on low back pain, discomfort, and work productivity in office workers, Bangkok, 2018. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29409639/> (2.8.2023.)
15. Ibrahim M., Cheval B., Culluti S., Back pain occurrence and treatment-seeking behavior among nurses, Geneva, 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31900762/> (30.7.2023.)
16. Bach Y., Orhede E.: Work environment and low back pain: the influence of occupational activities, Copenhgen, 2009. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9404322/> (29.7.2023.)
17. Wettstein M., Eich W., Bieber C.: Pain Intensity, Disability, and Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain: Does Age Matter?, Berlin, 2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6387985/> (29.7.2023.)
18. Klaić I., Jakuš L.: Fizioterapeutska procjena, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, 2017. (2.8.2023.)
19. Chenot J., Petzke F.: Non specific low back pain, Berlin 2017. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29321099/> (2.8.2023.)
20. Malanga G., Nadler S., Nonoperative treatment of low back pain, New Jersey, 1999. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10560603/> (29.7.2023.)
21. Park D. Preventing Back Pain at Work and at Home, London, 2022. <https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/preventing-back-pain-at-work-and-at-home/> (2.8.2023.)
22. Maher C.: Back Pain Prevention, London, 2018. <https://www.bspine.com/blog/back-pain-prevention> (2.8.2023.)

## 10. Popis slika

Slika 2.1.1. Anatomija kralježnice, <https://www.rekreativa-medical.com/kraljeznica.html>

Slika 2.1.2. Ligamenti kralježnice, <https://www.healthcentral.com/condition/back-pain/ligaments>

Slika 2.1.3. Erector spine, <https://www.setforset.com/blogs/news/13-best-erector-spinae-exercises>

Slika 2.2.1. Vrste pokreta u kralježnici, <https://musculoskeletalkey.com/biomechanics-of-the-spinal-motion-segment/>

Slika 2.3.1. Najčešća lokalizacija bolova u kralježnici, <https://valleypain.org/news/back-pain>

Slika 2.3.2. Išijas i hernija diska kao njezin najčešći uzrok, <https://www.smrekovit.net/isijas>

Slika 3.1. Skolioza kralježnice, <https://poliklinika-mester.hr/skolioza/>

Slika 3.2. Stenoza spinalnog kanala, <https://poliklinika-mester.hr/stenoza-spinalnog-kanala/>

Slika 4.1.1. Podizanje pacijenata kao faktor rizika za razvoj boli u leđima kod zdravstvenih radnika, <https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/lifting-techniques-for-home-caregivers>

Slika 5.1. Lasegueov test, [https://it.wikipedia.org/wiki/Segno\\_di\\_Las%C3%A8gue](https://it.wikipedia.org/wiki/Segno_di_Las%C3%A8gue)

Slika 5.2. Brudzinskijev test, <https://www.healthline.com/health/kernig-sign>

Slika 5.3. Patrick (Faber) test, <https://www.posturafacile.it/2013/05/faber-test-la-valutazione-dell-anca/>

Slika 5.4. Gaenslenov test, <https://mobilephysiotherapyclinic.in/gaenslens-test/>

Slika 5.5. Spurling test, <https://mantracare.org/physiotherapy/cervical/spurling-test/>

Slika 5.6. Lhermitteov test, <https://epomedicine.com/clinical-medicine/lhermittes-sign/>

Slika 5.7. Adsonov test, <https://quizlet.com/508937556/special-tests-flash-cards/>

Slika 6.1. Primjer izometričke vježbe, <https://hiitworkout.net/wp-content/uploads/2023/07/Isometric-exercises-plank.jpg>

Slika 6.2. Primjer izotoničke vježbe, <https://mobilephysiotherapyclinic.in/isotonic-exercises/>

Slika 6.3. Primjer izokinetičke vježbe, <https://www.kineosystem.com/methods/isokinetic-method/>

Slika 6.4. Traskutana električna stimulacija živca, <https://www.dunbarmedical.com/product-category/electrotherapy/transcutaneous-electrical-nerve-stimulation/>

Slika 6.5. Krioterapija, <https://arcticrestore.com/cryotherapy/>

Slika 6.6. Akupunktura, <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmct0806114>

Slika 7.2.1. Pravilni položaj tijekom poslova u kućanstvu,

<https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/11.jpg>

Slika 7.2.2. Pravilno sjedanje u automobil, [https://www.silverstore.hr/media/slike-](https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/6.jpg)

[vsebina/6.jpg](https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/6.jpg)

Slika 7.2.3. Pravilno sjedenje, <https://www.silverstore.hr/media/slike-vsebina/8.jpg>

Slika 7.2.4. Pravilno nošenje tereta, [https://www.milojevicmedic.com/images/nosenje-](https://www.milojevicmedic.com/images/nosenje-tereta1.jpg)

[tereta1.jpg](https://www.milojevicmedic.com/images/nosenje-tereta1.jpg)

Slika 7.2.5. Pravilno podizanje tereta, [https://www.milojevicmedic.com/images/ispravno-](https://www.milojevicmedic.com/images/ispravno-dizanje-tereta.jpg)

[dizanje-tereta.jpg](https://www.milojevicmedic.com/images/ispravno-dizanje-tereta.jpg)

Slika 7.2.6. Pravilno ustajanje iz kreveta,

[https://www.silverstore.hr/default.asp?mid=hr&pid=novice\\_podrobno&novicaid=76&katid=2](https://www.silverstore.hr/default.asp?mid=hr&pid=novice_podrobno&novicaid=76&katid=2)

4



SVEUČILIŠTE  
SJEVER



### IZJAVA O AUTORSTVU

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, BORIS ŠANTEK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UJEDNAŽENJE TEŠKOG FIZIČKOG RADA NA BOLNOSTI (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Boris Šantek  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. 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.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.