

# UTJECAJ REKREATIVNOG VJEŽBANJA NA BOL U KRALJEŽNICI

---

**Popović, Davor**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Visoka škola Ivanić-Grad / Visoka škola Ivanić-Grad**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:201587>

*Rights / Prava:* [Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



**VISOKA ŠKOLA IVANIĆ-GRAD**

**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

Studij za stjecanje akademskog naziva: stručni prvostupnik (baccalaureus)  
fizioterapije

**Davor Popović**

**UTJECAJ REKREATIVNOG VJEŽBANJA NA BOL  
U KRALJEŽNICI**

Završni rad

**Mentor:**

**Goran Bobić, prof. fiz. kult., pred.**

---

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u digitalni repozitorij Visoke škole Ivanić-Grad.

## UTJECAJ REKREATIVNOG VJEŽBANJA NA BOL U KRALJEŽNICI

### Sažetak

Tjelesna aktivnost ima puno pozitivnih učinaka na ljudsko tijelo. Utječe na brojne organske sustave poput mišićnog, kardiovaskularnog, respiratornog, endokrinog te utječe i na mentalno zdravlje pojedinca. Bol je neugodno iskustvo koje nastaje obradom živčanih signala na perifernim receptorima. Brojni su uzroci boli u kralježnici no činjenica je da je sjedilački način života uvelike utjecao na povećanje broja ljudi koji pate od križobolje te su sve veće potrebe njenog liječenja. Kako bi liječenje boli u kralježnici bilo uspješno, izrazito je važan multidisciplinarni tim a primjenjuje se farmakoterapija, invazivni i minimalnoinvazivni postupci liječenja, komplementarne metode liječenja, kognitivno-bihevioralna terapija i fizikalna terapija. Cilj fizikalne terapije je smanjiti bol, povećati kvalitetu života i radnu sposobnost te educirati pacijenta. Kod boli su uključeni tjelesni, emocionalni i kognitivni procesi a svaka osoba proživljava bol na drugačiji način. Za smanjenje boli mogu se koristiti TENS, laser, magnetoterapija, masaže, postupci hlađenja, grijanja, ultrazvuk, metode električne struje te naročito provođenje određenih vježbi. Osim što utječe na smanjenje boli, vježbanje pozitivno utječe i na razvoj funkcionalnih, psihofizičkih i motoričkih sposobnosti, smanjuje stres, pozitivno utječe na raspoloženje i motivaciju, dovodi do pozitivnih emocija i poboljšava vlastitu sliku o sebi. Razlikuju se tri faze boli: akutna, subkronična i kronična faza. U akutnoj fazi se provode opuštajući položaji kako bi se popustio pritisak i rasteretila kralježnica. U subakutnoj fazi se izvode vježbe istezanja, mobilnosti, disanja, vježbe stabilnosti, vježbe za razvoj jakosti i koordinaciju, a u kroničnoj fazi se provode iste vježbe no mijenja se opterećenje i intenzitet vježbanja. Ovisno o fazi boli, fizioterapeut odabire vježbe te odlučuje o načinu njihovog provođenja.

Cilj ovog rada je opisati i prezentirati osnovne modele i spoznaje utjecaja tjelesne aktivnosti na smanjenje boli u kralježnici.

**Ključne riječi:** kralješci, tjelesna aktivnost, vježbe, fizikalna terapija

## **THE IMPACT OF RECREATIONAL EXERCISE ON BACK PAIN**

### **Abstract**

Physical activity has many positive effects on the human body. It affects numerous organ systems such as muscular, cardiovascular, respiratory, endocrine and also affects the mental health of the individual. Pain is an unpleasant experience that arises from the processing of nerve signals at peripheral receptors. There are numerous causes of pain in the spine, but the fact is that a sedentary lifestyle has greatly influenced the increase in the number of people suffering from low back pain, and the need for its treatment is increasing. In order for the treatment of spinal pain to be successful, a multidisciplinary team is extremely important and pharmacotherapy, invasive and minimally invasive treatment procedures, complementary treatment methods, cognitive-behavioral therapy and physical therapy are applied. The goal of physical therapy is to reduce pain, increase quality of life and work ability, and educate the patient. Physical, emotional and cognitive processes are involved in pain, and each person experiences pain in a different way. TENS, laser, magnetotherapy, massages, cooling and heating procedures, ultrasound, electric current methods, and especially certain exercises can be used to reduce pain. Except for reducing pain, exercise has a positive effect on the development of functional, psychophysical and motor skills, reduces stress, positively affects mood and motivation, leads to positive emotions and improves one's self-image. There are three phases of pain: acute, subchronic and chronic phase. In the acute phase, relaxing positions are performed to relieve pressure and decompress the spine. In the subacute phase, stretching exercises, mobility, breathing, stability exercises, exercises for developing strength and coordination are performed, and in the chronic phase, the same exercises are performed, but the load and intensity of the exercises are changed. Depending on the stage of the pain, the physiotherapist selects exercises and decides on the way to perform them.

The aim of this work is to describe and present the basic models and knowledge of the impact of physical activity on the reduction of pain in the spine.

**Key words:** vertebrae, physical activity, exercises, physical therapy

## Sadržaj

1. UVOD .....	7
2. KRALJEŽNICA .....	9
2.1. Kralješci.....	10
2.1.1. Vratni kralješci .....	10
2.1.2. Prsni kralješci.....	11
2.1.3. Slabinski kralješci .....	11
2.1.4. Križna kost .....	11
2.1.5. Trtična kost.....	11
2.2. Međukralježnički disk .....	12
3. BOL.....	13
3.1. Akutna i kronična bol .....	14
3.2. Organska i psihogena bol.....	14
3.3. Neuropatska i nociceptivna bol .....	14
3.4. Visceralna i parijetalna bol .....	14
4. FIZIKALNE METODE U LIJEČENJU BOLI.....	15
4.1. Djelovanje toplih i hladnih agensa na bol .....	15
4.2. Učinci TENS-a na bol.....	15
4.3. Učinci lasera na bol .....	16
4.4. Učinci ultrazvuka na bol.....	16
4.5. Masaža .....	16
5. TJELESNO VJEŽBANJE I TJELESNA AKTIVNOST .....	17
6. UTJECAJ REKREATIVNOG VJEŽBANJA NA BOL U .....	19
KRALJEŽNICI.....	19
7. PRIMJER KINEZITERAPIJSKIH VJEŽBI ZA LUMBALNI DIO.....	21
7.1. Akutna faza.....	21
7.2. Subakutna faza.....	22
7.2.1. Vježbe istezanja.....	23
7.2.2. Vježbe mobilnosti .....	26
7.2.3. Vježbe abdominalnog disanja .....	27
7.2.4. Vježbe stabilnosti .....	28
7.2.5. Vježbe za razvoj jakosti .....	29
7.2.6. Vježbe za koordinaciju.....	31
7.3. Kronična faza.....	31

8. ZAKLJUČAK.....	32
9. LITERATURA.....	33
10. PRILOZI.....	36

## 1. UVOD

Kralježnica je šupalj koštani sklop, oblika dvostrukog slova „S“ koju oblikuje 32 ili 33 kralješka. Sastoji se od 7 vratnih, 12 prsnih, 5 slabinskih i 3 ili 4 trtična kralješka. Kralježak je nepravilna kost s valjkastim tijelom kod kojega su gornja i donja ploha blago uleknute. Oblik tijela vratnih kralježaka je poprečno jajolik, prsnih trokutast, donji prsni i gornji slabinski su okrugli, a donji slabinski bubrežasti. Veličina tijela kralježaka se povećava prema dolje do gornjih križnih kralježaka (Keros, Pećina i Ivančić- Košuta, 1999).

Ima 23 međukralježničkih diskova gdje se zadnji spaja na 5. lumbalni kralježak s križnom kosti. Visina je 5-12 mm te su najtanji u prsnom dijelu kralježnice, a najdeblji u slabinskom dijelu. Diskovi doprinose i amortizaciji vertikalne sile. Glavni razlog degeneracije diska je prijevremeno starenje diska koje se događa zbog loše hranjivosti. Ishodi oštećenog diska su: protruzija, prolaps, ekstruzija i ispučenje. Do protruzije dolazi kada se jezgra diska pomakne sve do vezivnih niti samog diska, do prolapsa kada jezgra diska u potpunosti probije vezivne niti diska, do ekstruzije kada se kompletni disk pomakne između dva susjedna kralješka i do ispučenja dolazi kada se jezgra unutar diska djelomično pomakne. Do ozljede međukralježničkog diska može doći i mehaničkim putem, utjecajem vanjske sile i nagomilavanjem mikrotrauma, a najčešće dolazi zbog pojave osteofita (Kovačević, 2020).

Bol nastaje obradom živčanih signala koji nastaju na perifernim receptorima (Školka, 2019), a predstavlja neugodno i emocionalno iskustvo koje je nastalo stvarnim ili mogućim oštećenjem tkiva („Pain“, n.d.). Bol se može podijeliti prema dužini, mehanizmu nastanka, uzroku, mjestu nastanka i općem uzorku (Pavlić-Bermanec, 2014). U liječenju boli potreban je multidisciplinarni tim, a cilj liječenja je smanjiti bol, poboljšati kvalitetu života, radnu sposobnost i educirati pacijenta (Jukić, 2014). Ovisno o vrsti boli i uzroku primjenjuju se hlađenje, grijanje, vježbe, ultrazvuk, TENS, magnetoterapija, laser i primjena električne struje (Pavlić-Bermanec, 2014).

Cilj vježbanja je utjecati na zdravlje pogotovo u današnje vrijeme kada je prisutan sjedilački način života. Tjelesna aktivnost ima veliki učinak na cijeli organizam čovjeka. Ima pozitivne učinke na mišićni sustav gdje dolazi do povećanja mišićne mase i smanjenja masnog tkiva. Također djeluje na respiratorni sustav gdje dolazi do poboljšanja funkcionalnih sposobnosti koje su odgovorne za transport i iskorištavanje energije te dolazi do povećanja difuzije kisika. Djeluje ina kardiovaskularni sustav, a i pozitivno djeluje na arterijski tlak, snižavanje kolesterola u krvi, zgrušavanje krvi itd. Utječe i na endokrini sustav gdje dolazi do povećanja imunskog odgovora. Mentalno zdravlje je bolje, smanjena je anksioznost, depresija,



bolji je san, osobe su pozitivnije i sretnije te se bolje nose sa stresnim situacijama (Boras, 2018).

Lokomotorni sustav je podložan raznim ozljedama, deformacijama, upalama te su lokomotorna oboljenja glavni uzrok pojave kronične boli i tjelesne nesposobnosti. Najčešća je pojava boli u kralježnici što predstavlja veliki teret u socijalnom, psihološkom i ekonomskom smislu (Papac, 2021). Postoje 3 faze kod boli u lumbalnom dijelu kralježnice. U akutnoj fazi nema vježbanja već se zauzimaju položaji kako bi se rasteretila kralježnica. U subakutnoj fazi se započinje s vježbama. Rade se vježbe istezanja, mobilnosti, ravnoteže, stabilizacijske vježbe i vježbe za razvoj jakosti. U kroničnoj fazi se koriste iste vježbe uz progresiju i povećanje broja ponavljanja i otpor (Kovačević, 2020).

## 2. KRALJEŽNICA

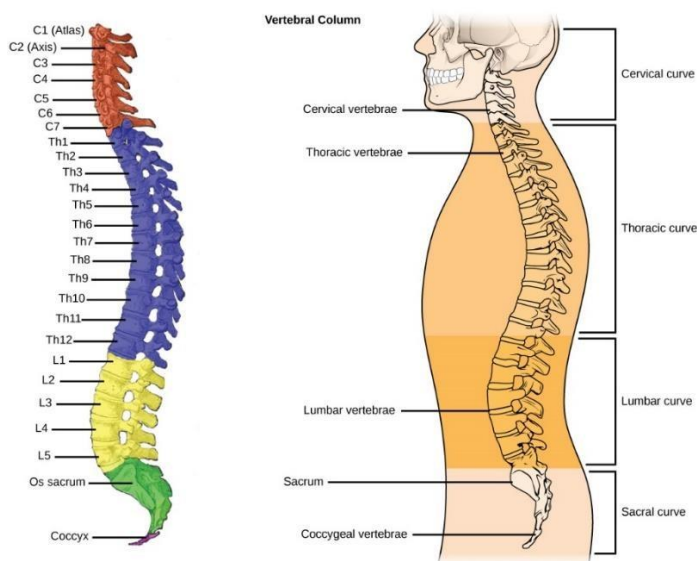
Kralježnica (columna vertebralis) je šupalj koštani sklop. Ona tvori čvrstu, ali ipak većim dijelom gibljivu tjelesnu osovinu (Keros, Pećina i Ivančić- Košuta, 1999).

Smještena je u sagitalnoj ravnini, a zadaća joj je zaštita kralježničke moždine (medulla spinalis) koja se nalazi u kralježničkom kanalu (canalis vertebralis) (Grbavac, 1997:28).

Oblik joj je poput dvostrukog slova „S“ koji omogućuje zadržavanje glave u najprikladnijem položaju u prostoru, podjela težine tijela na manje komponentne i prenošenje na veću površinu (Kosinac, 2008).

Kralježnicu oblikuju 32 ili 33 kralješka:

- 7 vratnih
- 12 prsnih
- 5 slabinskih
- 3 ili 4 trtična (Slika 1) (Keros, Pećina i Ivančić- Košuta, 1999).



Slika 1. Prikaz kralježnice

Izvor: <http://run.hr/wp-content/uploads/2016/04/spine2.jpg>

Vratna i slabinska kralježnica pokazuju lordozu, odnosno zavoj prema naprijed, a prsna i trtična kralježnica pokazuju kifožu, odnosno zavoj prema natrag (Gilroy, MacPherson i Ross, 2011).

## 2. 1. Kralješci

Kralješci (vertebrae) su ustrojeni poput kratkih kostiju. Svaki kralježak je nepravilna kost koja ima valjkasto tijelo (corpus) gdje su gornja i donja ploha malo uleknute. Veličina tijela se povećava prema dolje do križnih kralježaka. Na stražnjoj strani tijela se nalazi luk (arcus) koji okružuje kraljžnički otvor (foramen vertebrae). U kralježničkom kanalu (canalis vertebralis) je smještena kralježnička moždina. Luk na obje strane uz tijelo kralježaka ima ureze (incisurae) koji su s donje strane dublji, a s gornje strane plići pa između kralježaka nastaju kralježnički otvori (foramina intervertebralia).

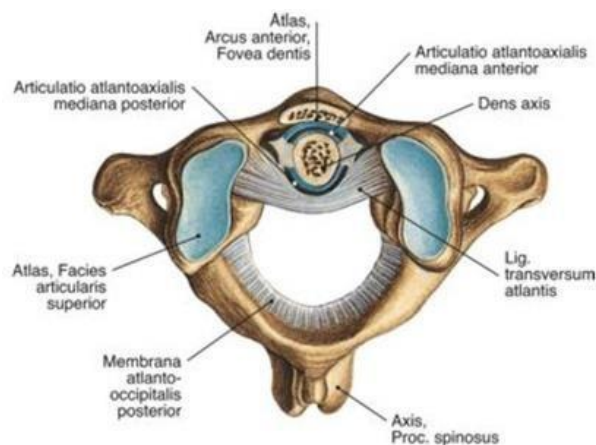
Luk kralježaka ima 7 nastavaka:

- dva zglobna nastavka (processus articulares)
- u stranu su usmjereni lijevi i desni poprečni nastavak (processus transversus)
- straga strši trnasti nastavak (processus spinosus) (Keros, Pećina i Ivančić-Košuta, 1999).

Kralješci se razlikuju veličinom i koštanom površinom što utječe na opseg pokreta i funkciju (Kosinac, 2008).

### 2.1.1. Vratni kralješci

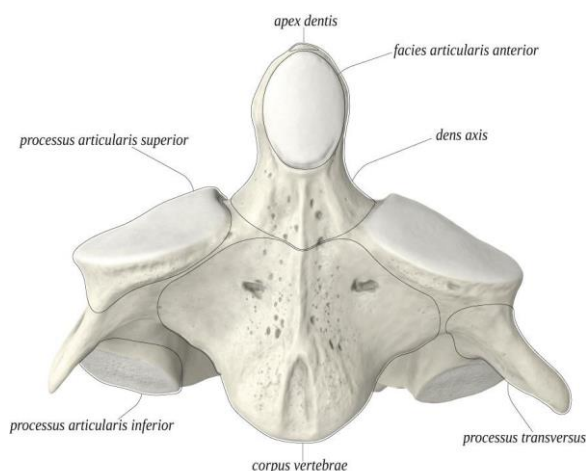
Ima 7 vratnih kralježaka (vertebrae cervicales). Prvi vratni kralježak (Slika 2) je glavonoša (atlas) koji nema tijelo i trnasti nastavak, ali se sastoji od dva luka te oblikom podsjeća na prsten.



Slika 2. Atlas

Izvor: <https://docplayer.org/docs-images/66/54669369/images/35-0.jpg>

Drugi vratni kralježak (Slika 3) je okretač (axis). S njegova tijela prema gore strši zub (dens axis) u prednji luk atlasovog prstena.



Slika 3. Axis

Izvor: [https://www.anatomystandard.com/Columna\\_Vertebralis/Vertebrae\\_Cervicales/C2/C2\\_Front.png](https://www.anatomystandard.com/Columna_Vertebralis/Vertebrae_Cervicales/C2/C2_Front.png)

### 2.1.2. Prsni kralješci

Ima 12 prsnih kralježaka (vertebrae thoracicae) od kojih 1., 11. i 12. imaju straga na tijelu samo po jednu zglobnu površinu. Prsni kralješci nose rebra pomoću zglobnih površina. Većina rebra veže se na dva kralješka i na međukralješčani kolot između njih. Iznimka su 1., 11. i 12. kralježak od kojih svaki nosi zasebno rebro. Trnasti nastavak kralješka je dug i zakošen prema dolje.

### 2.1.3. Slabinski kralješci

Ima 5 slabinskih kralježaka (vertebrae lumbales) koji su krupni i preuzimaju težinu cijelog gornjeg dijela tijela.

### 2.1.4. Križna kost

Križna kost ili os sacrum je trokutastog oblika i tvori 5 sraštenih križnih kralježaka (vertebrae sacrales). Prednja strana je malo udubljena, a stražnja izbočena i neravna. Peti slabinski kralježak je spojen s križnom kosti.

### 2.1.5. Trtična kost

Trtična kost ili os cocygis se nastavlja na donji kraj križne kosti i čine ju 4 ili 5 zakržljalih koščica. Najgornja je pomično spojena s križnom kosti, a ostale srastu tijekom života (Keros, Pećina i Ivančić- Košuta, 1999).

## 2.2. Međukralježnički disk

Ima 23 diskusa, a zadnji se spaja na 5. lumbalni kralježak s križnom kosti. Visina diska je 5-12 mm, najtanji su u gornjem dijelu prsne kralježnice, a najdeblji u području slabinske kralježnice. Kod odraslih osoba intervertebralni diskovi nemaju krvnu opskrbu te se prehranjuju difuzijom tekućine iz hrskavičnih ploča vertebralnog platoa. Diskovi su pojačani s prednje i stražnje strane longitudinalnim ligamentima te se pri nagibu kralježnice prema naprijed nagnje stražnji, a pri gibanju prema nazad prednji longitudinalni ligament koji su čvrsto vezani uz diskove. Diskovi doprinose i amortizaciji vertikalne sile-opterećenja (Kovačević, 2020).

Bol i/ili parestezija se mogu pojaviti prilikom kompresije živčanih korijena ili kemijskom iritacijom živaca, ali i sam disk može postati generator boli kao rezultat upalne biokemijske razgradnje matriksa diska, kao rezultat kemijske iritacije živčanih završetaka u vanjskim vlaknima anulusa i dr. (Morris, 2006).

Glavni razlog degeneracije diska je prijevremeno starenje diska. Do toga dolazi zbog loše hranjivosti. Ishodi oštećenog diska mogu biti različiti poput protruzije, prolapsa, ekstruzije i ispupčenja. Do protruzije dolazi kada se jezgra diska pomakne sve do vezivnih niti samog diska, do prolapsa kada jezgra diska u potpunosti probije vezivne niti diska, do ekstruzije kada se kompletni disk pomakne između dva susjedna kralješka i do ispupčenja kada se jezgra unutar diska djelomično pomakne. Do ozljede međukralježničkog diska može doći mehaničkim putem, utjecajem vanjske sile i nagomilavanjem mikrotrauma. Najčešće dolazi zbog pojave osteofita koji dovode do degenerativnih promjena na pripadajućim segmentima (Slika 4) (Kovačević, 2020).



Slika 4. Prikaz kralježnice s intervertebralnim diskovima

Izvor: <https://www.nado.hr/attachments/preview/5ee8b9d983ddb/hernia.jpg>

### 3. BOL

Prema Međunarodnom udruženju za proučavanje boli (International Society for the Study of Pain), bol definiramo kao “neugodno osjetno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili mogućim oštećenjem tkiva” („Pain“, n.d.).

Bol nastaje obradom živčanih signala koji nastaju na perifernim receptorima. U tijelu se nalaze brojni periferni receptori koji primaju informacije o okolini, općem stanju organizma te položaju tijela. Nociceptori su razgranati živčani završeci na perifernim krajevima vlakana koji imaju visok prag podražljivosti te reagiraju na podražaje koji prijete oštećenju tkiva. Uzlazni putevi za bol podrazumijevaju:

- izravne projekcije u talamusu, odnosno spinothalamički put;
- izravne projekcije u homeostatska područja produljene moždine i moždanog debla;
- moguće izravne projekcije u hipotalamus i veliki mozak i
- neizravne putove u veliki mozak koji prolaze kroz moždano deblo (Školka, 2019).

Bol je također i emocionalno iskustvo, a ne samo osjet koji putuje živcima do mozga. Informaciju o štetnom podražaju primaju nociceptori, a ona dalje putuje perifernim živcima i spinalnim ganglijima, dorzalnim rogom kraljeznične moždine te uzlaznim putevima dolazi u mozak. Svaka osoba drugačije doživljava osjećaj boli. Akutna bol ima zaštitnu ulogu u organizmu i omogućuje zaštitu od štetnih podražaja dok kronična bol koja traje dugo nakon nastanka štetnog podražaja i neuropatska bol koja nastaje zbog ozljede ili bolesti živčanog sustava nemaju evolucijsku svrhu (Puljak i Sapunar, 2014).

Bol se može klasificirati na sljedeći način:

- prema dužini trajanja razlikuje se akutna i kronična bol;
- prema mehanizmu nastanka razlikuje se organska i psihogena bol;
- prema uzroku neuropatska i nociceptivna;
- prema mjestu nastanka visceralna, parijetalna i odražena i
- prema općem uzorku razlikuje se benigna i maligna bol.

### **3.1. Akutna i kronična bol**

Akutna bol je najčešće lokalizirana i intenzivna. Javlja se iznenada i smiruje se u relativno kratkom vremenskom periodu. Kronična bol je stanje koje traje dulje od 6 mjeseci, bol je kontinuirana, stalno prisutna ili rekurentna i obično bez oštre lokalizacije (Pavlič-Bermanec, 2014).

Za liječenje kronične boli koristi se „Three steps model“:

1. liječenje boli treba započeti s protuupalnim analgeticima i analgeticima antipireticima (NSAIL, paracetamol)
2. slabi opijati (tramadol hidroklorid) i prvi korak
3. jaki opijati i prvi korak (Persoli-Gudelj, Lončarić-Katušin i Mišković, 2016).

### **3.2. Organska i psihogena bol**

Organska bol je uglavnom uzrokovana oštećenjem tkiva, a kod psihogene boli oštećenje ne postoji ili se ne može naći.

### **3.3. Neuropatska i nociptivna bol**

Neuropatska bol nastaje zbog oštećenja središnjeg i perifernog živčanog sustava bez podraživanja nociceptora. Ona može biti deaferantacijska, simpatička i periferna neuropatska bol. Nociptivna bol je posljedica podraživanja prijarnika boli kemijskim, toplinskim i mehaničkim podražajima ili podraživanja nociceptora oslobođenim odnosno nastalim alogenim tvarima.

### **3.4. Visceralna i parijetalna bol**

Visceralna bol je slabo ograničena i lokalizirana te može biti površinska ili duboka. Dolazi do podraženosti, ubrzanja ili usporenja pulsa te je praćena mučninom, grčevima i povraćanjem. Uzrokuju ju upale, ishemija i distenzija, nekroza i kontrakcija unutrašnjih organa ili njihovih ovojnica. Parijetalna bol je posljedica ozljede ovojnica unutarnjih organa kod koje dolazi do boli koja je oštra, peče i pali (Pavlič-Bermanec, 2014).

## **4. FIZIKALNE METODE U LIJEČENJU BOLI**

Za liječenje akutne i kronične boli pacijent se uključuje u farmakoterapiju, fizikalnu terapiju, invazivne i minimalnoinvazivne postupke liječenja, komplementarne metode liječenja boli te kognitivno-bihevioralnu terapiju. U liječenju boli potreban je multidisciplinarni tim koji uključuje liječnike različitih profila, ljekarnika, medicinske sestre, psihologa, socijalne radnike, zdravstvene i radne terapeute. Cilj je ublažiti bol, poboljšati kvalitetu života i radnu sposobnost i educirati pacijenta (Jukić, 2014).

Fizikalna terapija zahtijeva individualni pristup. Primjenjuju se metode poput TENS-a, lasera, ultrazvuka, magnetoterapije koje pomažu kod smanjenja boli uz medikamentozno liječenje. Ovisno o vrsti boli i uzroku primjenjuju se hlađenje, grijanje, vježbe, ultrazvuk, TENS, magnetoterapija, laser i primjena električne struje. Električna struja kao posljedicu ima depolarizaciju živaca te uzrokuje osjetne ili motoričke odgovore koji mogu djelovati analgetički. Također, može privlačiti ili odbijati čestice s nabojom i dovesti do promjene permeabilnosti staničnih membrana što dovodi do smanjenja edema, promiče cijeljenje tkiva i olakšava transdermalnu primjenu lijekova. TENS (transkutana električna stimulacija živaca) se najčešće primjenjuje kod liječenja mišićno koštanih bolova. Svrha masaže je poboljšanje krvotoka i opuštanje, ublažavanje stresa i tjeskobe (Pavlič-Bermanec, 2014).

### **4.1. Djelovanje toplih i hladnih agensa na bol**

Krioterapija je odavno poznata po sposobnosti da smanji bolne senzacije. Smanjenje lokalne temperature u okolini perifernih živaca izaziva smanjenje brzine provodljivosti živaca i inhibiciju postsinaptičke transmisije. Primjena hladnoće na miješane motoričke i osjetilne živce smanjuje brzinu širenja potencijala za akciju što je posljedica smanjenja boli. Promjene u živčanom prijenosu su privremene (15 minuta). Produžena aplikacija hladnoće može ugroziti vitalnost živaca.

Primjena topline podiže prag boli slobodnih živčanih završetaka koji djeluju kao kožni termoreceptori. Mijenja se i brzina provođenja osjetilnih aferentnih živaca.

### **4.2. Učinci TENS-a na bol**

Transkutana električna stimulacija je primjena impulsnih električnih struja kroz najmanje dvije elektrode koje vode struju. One su postavljane na kožu kako bi djelovale na različita tkiva mišićnokoštanog sustava (ligamenti, tetive, živci, mišići). TENS proizvodi analgetičke učinke putem dva mehanizma. Jedan uključuje aktivaciju osjetilnih živaca koji u interakciji s podražajima boli na razini leđne moždine inhibiraju percepciju boli, a drugi



uključuje električno indicirano oslobađanje endogenih opijata, enkefalina i endorfina koji djeluju snažnim analgetičkim učinkom unutar središnjeg živčanog sustava.

#### **4.3. Učinci lasera na bol**

Laser je pojačavanje svjetla stimuliranom emisijom zračenja. Terapijski laser za tretiranje mišićnokoštanih stanja male je energije i izaziva beznačajne promjene u temperaturi tkiva. Biološki učinci niske razine nastaju kao posljedica uzajamnog djelovanja energije tkiva i svjetla, a nisu uzrokovani zagrijavanjem tkiva. Takva vrsta lasera se zove blagi laser. S laserskom terapijom se povezuje umanjena percepcija boli i promijenjena aktivnost perifernih živaca.

#### **4.4. Učinci ultrazvuka na bol**

Kristal koji je smješten u zvučnoj glavi vibrira i stvara zvučne valove visoke frekvencije čime se proizvodi mehanička energija. Ultrazvuk povisuje prag boli i smanjuje percepciju boli (Grubišić, 2011).

#### **4.5. Masaža**

Masaža poboljšava krvotok i opušta. Ona može djelovati i na ublažavanje boli tako što pomaže povratiti normalne funkcije pokreta, smanjiti grčeve mišića i potaknuti liječenje poticanjem krvotoka. Time se smanjuju mehanički i kemijski iritirajući faktori koji aktiviraju nociceptore i tako smanjuju bol (Pavlić-Bermanec, 2014).

## 5. TJELESNO VJEŽBANJE I TJELESNA AKTIVNOST

Cilj vježbanja je unaprijediti zdravlje, razviti morfološka obilježja te poboljšati motoričke i funkcionalne sposobnosti. Vježbanje je danas jako važno zbog sjedilačkog načina života gdje je ljudima sve lako dostupno (Flegar, 2019) a Heimer definira zdravstvenu aktivnost kao „svako kretanje koje je rezultat vlastite mišićne aktivnosti, a rezultira potrošnjom energije većom od potrošnje energije u mirovanju“ (2018:13) dok je tjelesno vježbanje „planirana, strukturirana, ponavljanja i svrhovita tjelesna aktivnost, obično usmjerena na poboljšanje ili održavanje tjelesnog fitnesa“ (Heimer, 2018:13).

Bavljenje tjelesnom aktivnosti dovodi do raznih zdravstvenih pogodnosti poput smanjenja rizika za koronarne bolesti, poboljšanje kontrole arterijskog krvnog tlaka, dobre kardio-pulmonalne funkcije, smanjenja rizika prema nekim malignim bolestima, dolazi do poboljšanja probave, održava i poboljšava mišićnu jakost i izdržljivost, održava motoričku funkciju, smanjen je rizik za depresiju i demenciju, razina stresa je niža, bolja je kvaliteta sna, smanjen je rizik od padova itd. (Prskalo i Sporiš, 2016). Zanemarivanjem tjelesne aktivnosti dovodi do pojave bolesti poput koronarnih bolesti srca, raka dojke i debelog crijeva, osteoporoze, osteoartritisa, dijabetesa itd. Također, može doći do visokog krvnog tlaka, pretilosti, povišenog koresterola, povišene glukoze u krvi te depresivnog raspoloženja. Tjelesna aktivnost ima pozitivan utjecaj na zdravstveno ponašanje poput smanjenja konzumiranja alkohola, izbjegavanje konzumacije droga i nepušenje, dolazi do sniženja stope nasilja, osoba stvara pozitivnu sliku o sebi i bolje se osjeća u svome tijelu, bolja je integracija u socijalne grupe, smanjen je osjećaj usamljenosti itd. Osim tjelesne aktivnosti važno je pravilno se hraniti te unositi sve hranjive tvari poput ugljikohidrata, masti, bjelancevina, minerala, vitamina i vode (Vranić, 2020).

Tjelesno vježbanje povećava razinu funkcionalnih sposobnosti i psihofizičkih sposobnosti, dovodi do veće opskrbe stanica kisikom, poboljšava kvalitetu života fizičkog i psihičkog stanja organizma. Prilikom vježbanja uključuju se razni sustavi poput mišićnog, kardiovaskularnog, respiratornog i endokrinog sustava te utječe na:

- metabolizam;
- dobru probavu i uredna crijeva;
- smanjuje stres;
- bolji san;

- smanjen rizik od malignih bolesti;
- veće samopouzdanje i optimizam;
- bolje opće zdravlje organizma;
- smanjen rizik od nastanka depresije;
- bolje iskorištavanje masnih stanica;
- održavanje tonusa mišića i izdržljivosti (Boras, 2018)...

Također, prilikom vježbanja dolazi do poboljšanja mineralnog i kolagenog sustava kostiju, jačanja ligamenata i veće pokretljivosti zglobova (Dodig, 1992).

Tjelesno vježbanje utječe na motoričke sposobnosti. Utječe na snagu gdje dolazi do jačanja mišića i manja je mogućnost od nastanka ozljede kod brzih i naglih pokreta te promjene smjera kretanja. Ima utjecaja i na brzinu, koordinaciju, preciznost, fleksibilnost i ravnotežu. Prilikom vježbanja dolazi i do utjecaja na funkcionalne sposobnosti koje su odgovorne za transport i proizvodnju energije u ljudskom organizmu. Tako se povećava prsni koš i ventilacijski parametri. Aerobne sposobnosti su sposobnost sustava za transport i iskorištavanje kisika za obavljanje mišićnog rada. Ima pozitivan učinak na kardiovaskularni sustav, djeluje na zgrušavanje krvi, arterijski tlak, snižava nivo kolesterola i smanjuje masno tkivo. Plućna difuzija je bolja kod osoba koje se bave tjelesnom aktivnosti. Anaerobne sposobnosti su sposobnost organizma da iskoristi glikolitičke izvore u anaerobnoj proizvodnji energije za obavljanje mišićnog rada i da tolerira biokemijske promjene koje se događaju u mišićnoj stanici (Boras, 2018). Endokrini sustav je važan kod održavanja homeostatskih uvjeta, odnosno održavanja stalnih uvjeta u unutarnjoj okolini stanica koji osiguravaju normalnu funkciju i život stanica. Tu dolazi i do utjecaja na imunski sustav, tj. porasta odgovora. Vježbanje utječe na ublažavanje ili uklanjanje psihičkih poteškoća poput anksioznosti, depresije, psihičkog stresa, agresija, ljutnja itd. Prilikom tjelesne aktivnosti dolazi do smanjenja simpatičke i povećanja parasimpatičke aktivnosti (Heimer, 2018). Tjelesno vježbanje utječe na raspoloženje i dovodi do pozitivnih emocija. Osobe su veselije, motiviranije, ustraju i trude se, ne odustaju tako lako od svojih ciljeva, pozitivnije su itd. Vježbanjem se učimo nositi sa stresnim situacijama i povećava se percepcija vlastitih mogućnosti (Boras, 2018).

## 6. UTJECAJ REKREATIVNOG VJEŽBANJA NA BOL U KRALJEŽNICI

Rekreacija dolazi od latinske riječi *recreate* što znači obnoviti, stvoriti. Rekreacijskim aktivnostima se zadovoljavaju osobne potrebe čovjeka poput socijalnih, psiholoških, duhovnih, intelektualnih, kulturnih i kreativnih potreba, a cilj joj je zdravlje (Andrijašević, 2010).

S javnozdravstvenog gledišta bilo kakav oblik kretanja donosi dobrobit. Rekreacija ima široku primjenu kod svih dobnih granica i zabavnog je tipa (Mišigoj-Duraković, 1999).

Današnji sjedilački način života ima brojne posljedice na zdravlje. Lokomotorni sustav je podložan raznim ozljedama, deformacijama, upalama te su lokomotorna oboljenja glavni uzrok pojave kronične boli i tjelesne nesposobnosti. Najčešća je pojava boli u kralježnici što predstavlja veliki teret u socijalnom, psihološkom i ekonomskom smislu. Čak 15- 20 % odraslih osoba osjeti bolove u donjem dijelu kralježnice tijekom jedne godine. 50-80 % osoba osjeti minimalno jednu bolnu epizodu tijekom života. Bol u kralježnici je jedno od vodećih razloga odlaska na bolovanje u Hrvatskoj i svijetu. Uzroci boli u kralježnici su multifaktorijski i veliku važnost ima tjelesna aktivnost. Nedostatak tjelesne aktivnosti dovodi do atrofije, gubitka jakosti te dolazi do rizika od nastanka boli u kralježnici, sarkopenije, osteoporoze i osteoartritis. Osobe s boli u kralježnici nailaze na brojne poteškoće u održavanju dobre kvalitete života. Lošija kvaliteta života je razlog trpljenja boli, brojni neuspješni pokušaji liječenja, ograničenja na radnom mjestu, društvena izolacija te emocionalna rastresenost. Kronična bol uvelike narušava i ometa poslovni i privatni život te ograničava funkcionalnu sposobnost osobe. Također, utječe i na psihičko stanje i nemir te utječe na san. Uzroci boli u kralježnici su brojni i kompleksni (Papac, 2021).

Križobolje možemo podijeliti na:

- degenerativne promjene kralježnice i intervertebralnog diskusa izazvane starenjem, prirođenim manama i mane razvoja, posttraumatske degenerativne promjene;
- traumom uzrokovane promjene kralježnice poput prijeloma kralješaka, ruptur ligamentarnog aparata, kontuzije i distorzije malih zglobova;
- upalne promjene na kralježnici poput reumatskih bolesti, specifične i nespecifične upale, akutnog i kroničnog tijeka;
- metaboličke promjene na kralježnici poput osteoporoze, hiperparatireoidizam, ohronoza;

- neoplazme (benigne i maligne, primarne i sekundarne);
- preneseni bolovi iz visceralnih organa trbuha i male zdjelice;
- psihogeno uzrokovane križobolje (Kosinac, 2006).

Terapijske vježbe su jako bitne u prevenciji i liječenju bolesnika s križoboljom. Provode se razne vrste vježbi koje su učinkovite kod smanjenja boli i poboljšanja funkcije. Bitno je napomenuti kako se vježbe trebaju prilagoditi svakom bolesniku individualno i educirati ga o pravilnom izvođenju vježbi. Osim aerobnih vježbi koriste se i vježbe snage, izdržljivosti, istezanja, opsega pokreta i vježbe balansa. Vježbe se mogu izvoditi i u vodi. Specifične kineziterapijske metode klasificiraju se kao tradicionalne vježbe abdominalnih ili leđnih mišića (fleksijske i ekstenzijske), McKenzijeve vježbe, specifične vježbe slabinske stabilizacije te vježbe na kineziterapijskoj lopti (Sadlo, 2014).

Owen i suradnici (2019) su u svom istraživanju ispitivali učinkovitost određenih načina vježbanja kod nespecifične kronične križobolje. Ispitivanje je sadržavalo 89 studija, 5578 pacijenata od kojih je bilo 70 (bol), 63 (fizičke funkcije), 16 (mentalno zdravlje) i 4 (snaga mišića trupa) podobno za kvalitetnu sintezu. Izvodio se pilates za bol. Došli su do zaključka kako pilates, stabilizacija, trening s otporom i aerobni trening su učinkovitiji za osobe s nespecifičnom kroničnom križoboljom.

Suh i suradnici (2019) su u istraživanju uspoređivali učinkovitost između individualizirane stupnjevane vježbe lumbalne stabilizacije i vježbe hodanja. Ispitivanje je provedeno na 48 sudionika s kroničnom boli u lumbalnoj kralježnici. Podijeljeni su u 4 skupine: vježbe fleksibilnosti, vježbe hodanja, stabilizacijske vježbe i stabilizacije s vježbama hoda. Vježbe su se provodile 6 tjedana, a koristila se vizualna skala boli tijekom odmora i tjelesne aktivnosti za primarne ishode. A za sekundarne se koristila VAS prilikom odmora i tjelesne aktivnosti, učestalost primjene lijekova, Oswestryjev indeks invaliditeta, Beckov inventar depresije, izdržljivosti specifičnog držanja i snaga mišića lumbalnih ekstenzora. Dobiveni rezultati su pokazali kako je tijekom tjelesne aktivnosti smanjena bol u sve 4 skupine.

## **7. PRIMJER KINEZITERAPIJSKIH VJEŽBI ZA LUMBALNI DIO**

Prilikom sastavljanja plana i programa bitno je postaviti ciljeve. Neki od ciljeva u području lumbalne kralježnice su:

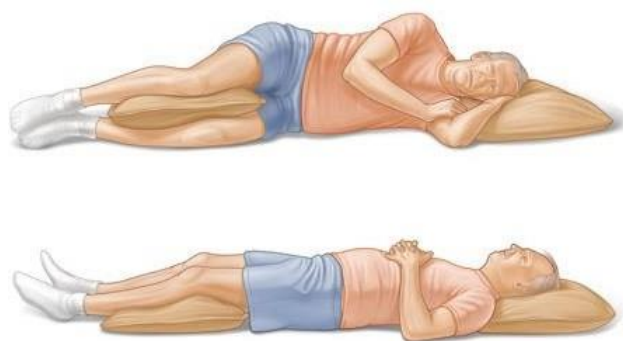
- opuštanje i istezanje bolnog područja (rasterećenje pasivnih stabilizatora);
- razvoj fiziološkog opsega pokreta;
- razvoj jakosti globalnih i lokalnih stabilizatora kralježnice i
- uspostavljanje koordiniranog rada globalnih i lokalnih stabilizatora.

Postoje tri faze: akutna, subakutna i kronična. U akutnoj fazi nema vježbanja. Osoba zauzima opuštajuće položaje kako bi se rasteretila kralježnica, potrebno je ukloniti bol, smanjiti upalni proces i mišićni spazam. U subakutnoj fazi se započinje s laganim vježbama uz opuštajuće položaje. Tu se rade vježbe istezanja, vježbe mobilnosti, vježbe za razvoj lokalne stabilnosti (stabilizacijske vježbe, vježbe ravnoteže, posturalna kontrola) te vježbe za razvoj globalne stabilnosti. U kroničnoj fazi se primjenjuju vježbe jačanja globalnih i lokalnih stabilizatora te vježbe za uspostavljanje koordiniranog rada globalnih i lokalnih stabilizatora kralježnice. Vježbe, broj ponavljanja i otpor se prilagođavaju svakom bolesniku individualno ovisno o njegovom stanju (Kovačević, 2020).

### **7.1. Akutna faza**

U akutnoj fazi se zauzima opuštajući položaj kako bi se rasteretila kralježnica te se preporuča primjena trakcije kojom se istežu određeni dijelovi tijela primjenom mehaničke sile. Dolazi do osjećaja olakšanja pritiska u zglobovima, pokušava odvojiti kralješke i rastegnuti okolna meka tkiva (Kovačević, 2020). Predlaže se izvođenje sljedećih opuštajućih položaja:

1. Williamsov položaj - pacijent leži na leđima, noge su u polufleksiji sa jastukom ispod koljena i jastukom ispod glave. Također se može izvoditi i na boku sa jastukom između koljena (Slika 5).



Slika 5. *Williamsov položaj*

Izvor: <http://www.webmd.com/back-pain/sleeping-positions-for-people-with-low-back-pain>

2. Statički pritisak na leđa u Egoscue metodi - pacijent leži na leđima na način da su noge savijene u koljenima pod pravim kutom, potkoljenice su oslonjene na stolac, krevet ili nešto slično. Cijela potkoljenica od pete do koljena bi trebala biti oslonjena na površini oslonca, natkoljenica okomita na pod i ruke opuštene pod kutom od  $45^\circ$  (Slika 6) (Močan, 2015).



Slika 6. *Egoscue metoda ležanja*

Izvor: <http://www.oregonexercisetherapy.com/blog/static-back>

## **7.2. Subakutna faza**

U subakutnoj fazi se izvode vježbe istezanja, mobilnosti i disanja.

### 7.2.1. Vježbe istezanja

1. Istezanje - osoba sjedi na koljenima, a ruke su ispružene ispred glave i rasteže leđa (Slika 7).



Slika 7. *Istezanje*

Izvor: <https://ultra.ba/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/joga.jpg>

2. Uvinuće kralježnice - početni položaj je na trbuhu, noge mogu biti lagano raširene ili skupljene, laktovi se nalaze na površini ispred tijela. Zatim se oslanjajući na dlanove podiže trup prema gore (Slika 8).



Slika 8. *Uvinuće kralježnice*

Izvor: <https://štitnjača.hr/wp-content/uploads/2019/11/katee-lue-Qvkv9MyYdLo-unsplash.jpg>

3. Istezanje donjeg dijela leđa - kreće se iz ležećeg položaja na trbuhu a zatim se rukama odgurne od podloge i istegne trbušni zid. Jedna noga se povuče prema naprijed i savije se u koljenu a stopalo i potkoljenica se rotira prema unutra. Potom se spušta na laktove dok su ruke ispružene te se isteže kralježnica (Slika 9).





Slika 9. *Istezanje donjeg dijela leđa*

Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.

4. Istezanje - pacijent leži na leđima i jednu nogu zakači ispod druge noge koja je pod kutom od 90°. Zatim se rukama uhvati za tu nogu koja je pod pravim kutom i lagano ju povlači prema prsima (Slika 10).



Slika 10. *Istezanje*

Izvor: <https://smanjujukg.world/img/vjezbe-za-bolove-u-rukama.jpg>

5. Istezanje m. Iliopsoasa - pacijent jednu nogu stavi pod kut od 90° ispred sebe tako da je stopalo u dodiru s podlogom, a druga noga se nalazi iza na podlozi. Zatim se naginje tijelo prema najprijed (Slika 11).



Slika 11. *Istezanje m.iliopsoasa*

Izvor: <https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/bol-u-preponi-sindrom-iliopsoasa>

6. Istezanje i jačanje mišića noge - osoba leži na leđima i jednu nogu podigne u zrak, zatim izvodi plantarnu ekstenziju i dorzalnu fleksiju dok je druga noga lagano savijena u koljenu (Slika 12).



Slika 12. *Istezanje i jačanje mišića noge*

Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.

### 7.2.2. Vježbe mobilnosti

1. Vježba mobilnosti kralježnice - osoba se nalazi u četveronožnom položaju, ruke i noge su pod kutom od 90°. Zatim udahne i napravi fleksiju kralježnice (Slika 13).



Slika 13. *Vježba mobilnosti kralježnice*

Izvor: <https://sensa.story.hr/Ljepota-i-vitalnost/Pokret/a4808/Pilates-kod-kuce-istezanje-kraljeznice.html>

2. Vježba mobilnosti kralježnice - osoba leži na leđima s nogama savijenim u koljenima. Koljena su skupljena i zatim ih se spušta u lijevu stranu i taj položaj se zadrži nekoliko sekundi. Zatim se vraća u početni položaj te se koljena spuštaju u desnu stranu (Slika 14).



Slika 14. *Vježba za mobilnost kralježnice*

Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.

### 7.2.3. Vježbe abdominalnog disanja

1. Vježba abdominalnog disanje - osoba leži na trbuhu s laktovima na podlozi ispred glave, noge su ispružene. Prilikom udisaja podvlači se zdjelica te se laktovima odupire o pod i gura prema dolje (Slika 15).



Slika 15. *Vježba abdominalnog disanja*

Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.

#### 7.2.4. Vježbe stabilnosti

1. Osoba se nalazi na boku, noge su savijene u koljenu, a osoba se oslanja na lakat dok je druga ruka na boku. Zatim odiže bokove prema gore (Slika 16).



Slika 16. *Vježba za stabilnost*

Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.

2. Plank - osoba je u položaju skleka, podlaktice su na podlozi tako da je lakat direktno ispod ramena, nožni prsti su u poziciji poput skleka, vrat i kralježnica moraju biti u neutralnoj poziciji, koljena ekstenzirana. Kontrahiraju se mišići stražnjice i abdomena (Slika 17).

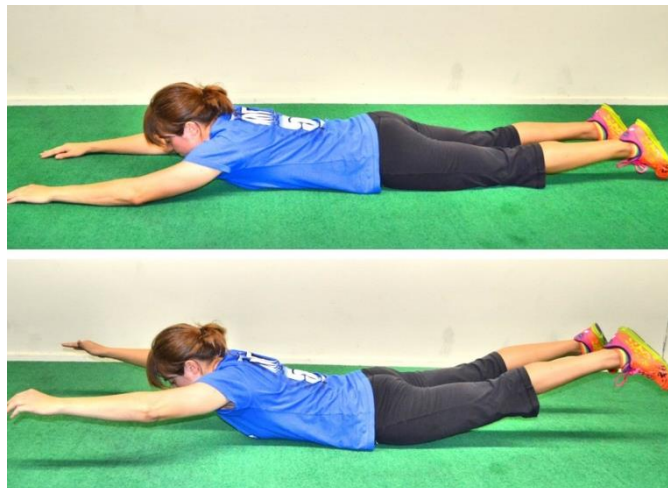


Slika 17. *Plank*

Izvor: <https://body.ba/pictures/article/240x240/1622461422-vjezba-za-sve-misice-tijela-kako-plank-koristi-nasem-zdravlju-i-figuri.jpeg>

### 7.2.5. Vježbe za razvoj jakosti

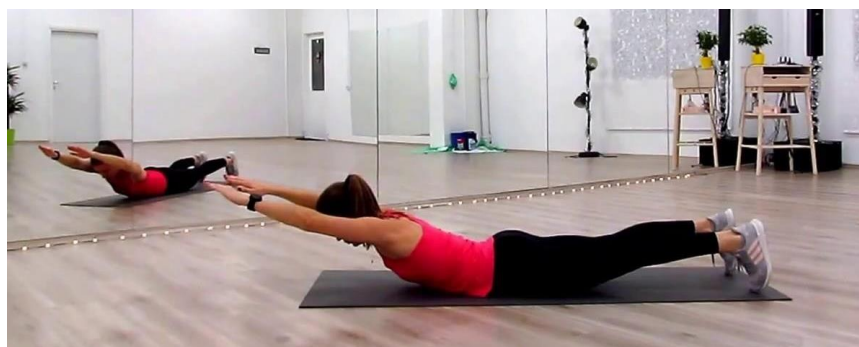
1. Vježba za razvoj jakosti mišića leđa - osoba je u položaju na trbuhu i zatim istovremeno podiže suprotnu ruku i suprotnu nogu (Slika 18).



Slika 18. *Superman*

Izvor: <https://redefiningstrength.com/superman-exercise/>

2. Ekstenzija leđa - osoba leži na trbuhu, ruke se nalaze ispred glave i podiže se trup prema gore (Slika 19).



Slika 19. *Ekstenzija leđa*

Izvor: <https://i.ytimg.com/vi/IPVYnPEA2Dc/maxresdefault.jpg>



3. Glute bridge - vježba za razvoj jakosti glutealnih mišića. Osoba je u ležećem položaju s neutralnom kralježnicom i zdjelicom, koljena su savijena, a stopala na podlozi. Kroz izdah na usta se podiže zdjelica od podloge tako da se oslanja na lopatice i puna stopala (Slika 20).



Slika 20. *Glute bridge*

Izvor: <https://opt.net.au/wp-content/uploads/hip-bridge.jpg>

4. Trbušnjak - vježba za razvoj jakosti trbušnih mišića. Osoba se nalazi u položaju na leđima, noge su savijene u koljenu. Prilikom izdaha se odiže od podloge tako da prstima pokušava dotaknuti koljena (Slika 20).



Slika 21. *Trbušnjak*

Izvor: <https://totalworkout.fitness/en/exercise/12016>

### 7.2.6. Vježbe za koordinaciju

1. Dead bug - položaj na leđima, donji dio leđa mora biti u neutralnom položaju. Prilikom izdaha podiže se suprotna ruka i noga (kut od 90°) (Slika 22).



Slika 22. *Dead bug*

Izvor: [https://i.ytimg.com/vi/g\\_BYB0R-4Ws/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/g_BYB0R-4Ws/maxresdefault.jpg)

2. Vježba za razvoj koordinacije i stabilnosti - osoba je u četveronožnom položaju, ruka je u liniji s ramenom, a noga je pod pravim kutom, u liniji sa zdjelicom. Podiže se suprotna ruka i suprotna noga tako da ruka, leđa i noga tvore liniju (Slika 23).



Slika 23. *Vježba za razvoj koordinacije i stabilnosti*

Izvor: [https://proteone.hr/upload/2022/04/thumbs/lifting\\_opposite\\_limbs\\_on\\_four](https://proteone.hr/upload/2022/04/thumbs/lifting_opposite_limbs_on_four)

### 7.3. Kronična faza

Vježbe koje su se primjenjivale u subakutnoj fazi se primjenjuju i u kroničnoj samo se prilagođava opterećenje i intenzitet vježbi. Vježbe se izvode 12 do 15 ponavljanja u 3 do 5 serija. Stabilizacijske vježbe se izvode 30 do 45 sekundi, statičko istezanje se izvodi 30 do 120 sekundi u 3 do 5 ponavljanja (Kovačević, 2020)



## 8. ZAKLJUČAK

Kralježnicu čini skupina kostiju, odnosno kralježaka od kojih svaki može upućivati na pojedinu bolest s obzirom na svoj položaj. Ukoliko dođe do promjene položaja bilo kojeg kralješka ili do degenerativnih promjena međukralježničkog diska, osoba osjeća bol. Postoje razne klasifikacije boli, te prema tome i razne vrste boli a svaka predstavlja neugodno osjetno, ali i emocionalno iskustvo. Fizikalna terapija se pokazala izrazito uspješnim načinom liječenja i smanjenja boli a najpoznatije metode koje se primjenjuju su: TENS, laser, ultrazvuk, magnetoterapija, primjena električne struje, metode hlađenja i grijanja i dr. Uz navedeno, vježbanje je osobito važno u smanjenju boli općenito te mnogi autori navode mnogobrojne pozitivne učinke vježbanja na cijelo tijelo, kako fizički tako i psihički (Dodig, 1992; Prskalo i Sporiš, 2016; Boras, 2018). Zbog sjedilačkog načina života većine ljudi, od križbolje pati sve veći broj ljudi te se za njenu prevenciju i liječenje provode aerobne vježbe, vježbe snage, izdržljivosti, istezanja, opsega pokreta i vježbe balansa, a mogu se izvoditi, osim na klasičan način, i u vodi ili na kineziterapijskoj lopti. Odabir vježbi ovisi o fazi bolnosti te se tako u akutnoj fazi primjenjuju opuštajući položaji s ciljem rasterećenja kralježnice, u subakutnoj fazi vježbe istezanja, mobilnosti i disanja, a iste se vježbe primjenjuju i u kroničnoj fazi u kojoj se prilagođavaju opterećenje i intenzitet vježbi te se mijenja broj ponavljanja i broj serija.

U procesu liječenja i smanjenja boli, jednu od ključnih uloga ima fizioterapeut koji svakom pacijentu treba pristupiti individualno i odabrati i prilagoditi vježbe s obzirom na kliničku sliku pacijenta. Osim odabira i prilagodbe vježbi, fizioterapeut nadzire pacijenta prilikom izvođenja vježbi te ispravlja pogrešno izvođene pokrete a samim time i educira pacijenta o pravilnom izvođenju vježbi. Edukacija pacijenta je od velikog značaja jer je svakodnevno vježbanje uz pravilno izvođenje pokreta jedini uspješni način suzbijanja kralježničke boli.

## 9. LITERATURA

- Andrijašević, M. (2010). Kineziološka rekreacija (str. 15). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Boras, E. (2018). Tjelesna aktivnost, vježbanje i sport. Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
- Dodig, M. (1992). Tjelesna i zdravstvena kultura. Rijeka: Sveučilište u Rijeci.
- Flegar, A. (2019). Utjecaj procesa vježbanja na ljudski organizam. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli. Završni rad.
- Gilroy, A. M., MacPherson, B. R. i Ross, L. M. (ur.). (2011). Anatomski atlas s latinskim nazivljem (str. 2). Zagreb: Medicinska naklada.
- Grbavac, Ž. (1997). Neurologija (str. 30-41). Zagreb: "A. G. Matoš" d.d.
- Grubišić, M. (2011). Kliničke smjernice u fizikalnoj terapiji, Zagreb, Hrvatska komora fizioterapeuta, str 69-77.
- Heimer, S. (2018). Zdravstvena kineziologija (str. 13-14). Zagreb: Medicinska naklada.
- Jukić, M. (2014). Multimodalni/multidisciplinarni pristup u liječenju boli. Medicus: 23(1):23-30.
- Keros, P., Pećina, M. i Ivančić- Košuta, M. (1999). Temelji anatomije čovjeka (str. 32-34). Zagreb: Medicinska naklada.
- Kosinac, Z. (2006). Kineziterapija: tretmani poremećaja i bolesti organa i organskih sustava (str. 362-364). Split: Tiskara MAJUMI d.o.o. i Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita.
- Kosinac, Z. (2008). Kineziterapija sustava za kretanje (str. 28-105). Zagreb: Gopal.
- Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
- Mišigoj-Duraković, M. (1999). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

- Močan, I. (2015). Primjena vježbi u fitnessu za prevenciju i smanjivanje oštećenja lokomotornog sustava uslijed dugotrajnog rada. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
- Morris, E. C. (2006). Low Back Syndromes: Integrated Clinical Management. Michigan: McGraw-Hill.
- Owen J., P., Miller T., C., Mundell L., N., Verswijveren J J M, S., Tagliaferri D., S.,Brisby, H., Bowe J., S. i Belavy L., D. (2019.). Which specific modes od exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. Sports Med, 54:1279-1278.
- „Pain“ (n.d.) U International association for the study of pain. Dostupno na <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/> Pristupljeno: 10.7.2022.
- Papac, D. (2021). Povezanost načina života s pojavom boli u kralježnici. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek. Diplomski rad.
- Pavlić-Bermanec, Š. (2014). Mogućnosti liječenja kronične boli. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Diplomski rad.
- Persoli-Gudelj, M., Lončarić-Katuškin, M. i Mišković, P. (2016). Bol i smjernice za suzbijanje boli pri kroničnoj rani. Acta Med Croatica, 70 (Supl. 1) 53-57.
- Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016). Kineziologija (str. 172). Zagreb: Školska knjiga.
- Puljak, L. i Sapunar, D. (2014). Fenomen boli- anatomija, fiziologija, podjela boli. Medicus: 23(1):7-13.
- Sadlo, E. (2014). Medicinske vježbe u križbolji. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Diplomski rad.
- Suh H., J., Kim, H., Jung P., G., Ko Y., J. i Ryu S., J. (2019). The effect of lumbar stabilization and walking excercise on chronic low back pain. A randomized controlled trial. Medicine (Baltimore), 98(26):16-173.
- Školka, I. (2019). Utjecaj karaktera na percepciju boli u bolesnika s kroničnom boli. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek. Diplomski rad.

Vranić, M. (2020). Utjecaj procesa vježbanja na ljudski organizam. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli. Završni rad.

## 10. PRILOZI

1. Slika 1. Prikaz kralježnice.....8  
Izvor: <http://run.hr/wp-content/uploads/2016/04/spine2.jpg>
3. Slika 2. Atlas.....9  
Izvor: <https://docplayer.org/docs-images/66/54669369/images/35-0.jpg>
3. Slika 3. Axis.....10  
Izvor: [https://www.anatomystandard.com/Columna\\_Vertebralis/Vertebrae\\_Cervicales/C2/C2\\_Front.png](https://www.anatomystandard.com/Columna_Vertebralis/Vertebrae_Cervicales/C2/C2_Front.png)
4. Slika 4. Prikaz kralježnice s intervertebralnim diskovima.....11  
Izvor: <https://www.nado.hr/attachments/preview/5ee8b9d983ddb/hernia.jpg>
5. Slika 5. Williamsov položaj.....21  
Izvor: <http://www.webmd.com/back-pain/sleeping-positions-for-people-with-low-back-pain>
6. Slika 6. Egoscue metoda ležanja.....21  
Izvor: <http://www.oregonexercisetherapy.com/blog/static-back>
7. Slika 7. Istezanje.....22  
Izvor: <https://ultra.ba/wordpress/wp-content/uploads/2020/02/joga.jpg>
8. Slika 8. Uvinuće kralježnice.....22  
Izvor: <https://štitnjača.hr/wp-content/uploads/2019/11/katee-lue-Qvkv9MyYdLounsplash.jpg>
9. Slika 9. Istezanje donjeg dijela leđa.....23  
Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
10. Slika 10. Istezanje .....24  
Izvor: <https://smanjujukg.world/img/vjezbe-za-bolove-u-rukama.jpg>
11. Slika 11. Istezanje m.iliopsoasa.....24  
Izvor: <https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/bol-u-preponi-sindrom-iliopsoasa>

12. Slika 12. Istezanje i jačanje mišića noge.....25  
 Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
13. Slika 13. Vježba mobilnosti kralježnice.....25  
 Izvor: <https://sensa.story.hr/Ljepota-i-vitalnost/Pokret/a4808/Pilates-kod-kuce-istezanje-kraljeznice.html>
14. Slika 14. Vježba za mobilnost kralježnice.....26  
 Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
15. Slika 15. Vježba abdominalnog disanja.....26  
 Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
16. Slika 16. Vježba za stabilnost.....27  
 Izvor: Kovačević, J. (2020). Važnost individualiziranog kineziterapijskog pristupa boli u području lumbalne kralježnice. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Diplomski rad.
17. Slika 17. Plank.....27  
 Izvor: <https://body.ba/pictures/article/240x240/1622461422-vjezba-za-sve-misice-tijela-kako-plank-koristi-nasem-zdravlju-i-figuri.jpeg>
18. Slika 18. Superman.....28  
 Izvor: <https://redefiningstrength.com/superman-exercise/>
19. Slika 19. Ekstenzija leđa.....28  
 Izvor: <https://i.ytimg.com/vi/IPVYnPEA2Dc/maxresdefault.jpg>
20. Slika 20. Glute bridge.....29  
 Izvor: <https://opt.net.au/wp-content/uploads/hip-bridge.jpg>
21. Slika 21. Trbušnjak.....29  
 Izvor: <https://totalworkout.fitness/en/exercise/12016>

22. Slika 22. Dead bug.....30

Izvor: [https://i.ytimg.com/vi/g\\_BYB0R-4Ws/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/g_BYB0R-4Ws/maxresdefault.jpg)

23. Slika 23. vježba za razvoj koordinacije i stabilnosti.....30

Izvor:

[https://proteone.hr/upload/2022/04/thumbs/lifting\\_opposite\\_limbs\\_on\\_four\\_bird\\_dog8\\_6256e59cc04ad\\_860xr.jpg](https://proteone.hr/upload/2022/04/thumbs/lifting_opposite_limbs_on_four_bird_dog8_6256e59cc04ad_860xr.jpg)