

# Degenerativne promjene kralježnice kod starijih osoba

---

**Zeljak, Barbara**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:703938>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial 4.0 International](#) / [Imenovanje-Nekomercijalno 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-18**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje visoke stručne spreme  
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Barbara Zeljak

**DEGENERATIVNE PROMJENE**  
**KRALJEŽNICE KOD STARIJIH**  
**OSOBA**  
(diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Mario Kasović

Zagreb, rujan 2017.

## **DEGENERATIVNE PROMJENE KRALJEŽNICE KOD STARIJIH OSOBA**

### **Sažetak:**

Starenje, stres, sedentarni način života, sve to negativno utječe na naše tijelo. Mnoga znanstvena istraživanja posvećena su baš tim spoznajama. Unatoč tome, danas se sve više susrećemo s degenerativnim promjenama kako na kralježnici tako i na ostalim zglobovima. Pravilnim provođenjem kinezioloških znanja možemo na vrijeme prevenirati degenerativne promjene koje nastaju starenjem. Tjelesna aktivnost, kao jedna od najvažnijih faktora u prevenciji različitih promjena koje se događaju starenjem, omogućava takvoj osobi održavanje stabilnosti tijela i duha. Stoga se u radu, pored osnovnih informacija o starenju i kralježnici, nastoji detaljnije pojasniti koje su to najčešće degenerativne promjene koje zahvaćaju kralježnicu te prikaz različitih vježbi za prevenciju degenerativnih promjena na kralježnici.

**Ključne riječi:** starenje, deformacija, tjelesna aktivnost, korekcija

## **DEGENERATIVE CHANGES IN THE SPINE OF THE ELDERLY PEOPLE**

### **Summary:**

Aging, stress and the sedentary lifestyle negatively affects on our body. Many scientific researchers are devoted to this area. Nevertheless, today we are increasingly confronted with degenerative changes both in the spine and in the other joints. By proper use of knowledge from the field of kinesiology, we can prevent degenerative changes that are caused by aging. Physical activity, as one of the most important factor in the prevention of various changes occurring with aging, allows such person to maintain the stability of the body and the spirit. Therefore, in addition to the basic information about aging and the spine, the paper tries to explain in more detail what are the most common degenerative changes affecting the spine and the various exercises for the prevention of degenerative changes in the spine.

**Key words:** aging, deformation, physical activity, correction

## SADRŽAJ

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. UVOD .....</b>                                                                            | <b>4</b>  |
| <b>2. DEFINICIJE STARENJA.....</b>                                                              | <b>6</b>  |
| <b>3. TEORIJE STARENJA .....</b>                                                                | <b>8</b>  |
| <b>3.1. GENETSKE TEORIJE STARENJA .....</b>                                                     | <b>9</b>  |
| 3.1.1. Teorija pogreške .....                                                                   | 9         |
| 3.1.2. Teorija somatske mutacije.....                                                           | 9         |
| 3.1.3. Teorija programiranog starenja .....                                                     | 9         |
| <b>3.2. FIZIOLOŠKE TEORIJE STARENJA .....</b>                                                   | <b>10</b> |
| 3.2.1. Teorija slobodnih radikala.....                                                          | 10        |
| 3.2.2. Teorija ukrižene povezanosti.....                                                        | 10        |
| 3.2.3. Teorija nakupljanja otpadnih tvari .....                                                 | 10        |
| <b>3.3. TEORIJA PROMJENA FUNKCIJA ORGANA .....</b>                                              | <b>11</b> |
| 3.3.1. Imunološka teorija starenja .....                                                        | 11        |
| 3.3.2. Neuroendokrinološka teorija .....                                                        | 11        |
| <b>4. FUNKCIONALNE PROMJENE.....</b>                                                            | <b>12</b> |
| 4.1. Promjene imunološkog sustava.....                                                          | 12        |
| 4.2. Promjene mišićja .....                                                                     | 12        |
| 4.3. Promjene koštanog sustava .....                                                            | 13        |
| 4.4. Promjene sustava srca i krvotoka .....                                                     | 13        |
| 4.5. Promjene dišnog sustava .....                                                              | 14        |
| <b>5. ANATOMIJA KRALJEŽNICE .....</b>                                                           | <b>15</b> |
| 5.1. Leđna moždina .....                                                                        | 15        |
| 5.2. Međukralješčani koluti.....                                                                | 16        |
| 5.3. Kostovertebralni zglobovi.....                                                             | 17        |
| 5.4. Unkovertebralni zglobovi .....                                                             | 17        |
| 5.5. Intervertebralni otvor .....                                                               | 18        |
| 5.6. Arterija vertebralis .....                                                                 | 19        |
| 5.7. Vertebralni dinamički segment.....                                                         | 20        |
| <b>6. DEGENERATIVNE PROMJENE NA KRALJEŽNICI.....</b>                                            | <b>21</b> |
| 6.1. Kompresija spinalnih korijena .....                                                        | 22        |
| 6.2. Cervikalna mijelopatija .....                                                              | 22        |
| 6.3. Vertebro-bazilarna ishemija .....                                                          | 23        |
| 6.4. Arthrosis cestovertebralis.....                                                            | 23        |
| <b>7. LIJEČENJE DEGENERATIVNIH PROMJENA KRALJEŽNICE .....</b>                                   | <b>24</b> |
| <b>8. POZITIVNI UČINCI I UČESTALOST TJELESNOG VJEŽBANJA .....</b>                               | <b>26</b> |
| <b>9. VJEŽBE ZA STARIJE OSOBE U PREVENCIJI DEGENERATIVNIH PROMJENA<br/>NA KRALJEŽNICI .....</b> | <b>28</b> |
| 9.1. Vježbe jačanja .....                                                                       | 28        |
| 9.2. Vježbe disanja.....                                                                        | 36        |
| <b>10. PROGRAM TRENINGA .....</b>                                                               | <b>39</b> |
| <b>11. ZAKLJUČAK.....</b>                                                                       | <b>42</b> |
| <b>12. LITERATURA .....</b>                                                                     | <b>43</b> |
| <b>13. POPIS TABLICA.....</b>                                                                   | <b>45</b> |
| <b>14. POPIS SLIKA.....</b>                                                                     | <b>46</b> |

## 1. UVOD

Starenje je niz promjena koje se događaju u i na tijelu čovjeka, a počinju od rođenja pa sve to smrti. Kod svake osobe starost se definira drugačije, svaki pojedinac je individua za sebe pa zbog toga starost doživljava i proživljava drugačije. Povećavanjem kronološke dobi, osoba postepeno drugačije proživljava biološke, socijalne, psihološke, ekonomske promjene koje uvelike utječu na psihološke (depresija, loše pamćenje, tjeskoba, strah od budućnosti, osamljenost) i tjelesne aspekte zdravlja (značajan gubitak mišićne mase, smanjena izdržljivost, osteoporoza, povećanje potkožnog masnog tkiva, slabljenje imunološkog sustava, ograničena pokretljivost).

Smanjenje kretanja i tjelesna neaktivnosti u starijih osoba negativno utječe na njihov zdravstveni status. Osoba postaje tjelesno slabija i manje sposobna obavljati svakodnevne aktivnosti. Navedeno upućuje da tjelesno vježbanje može pozitivno doprinijeti mnogim promjenama i boljoj fizičkoj sposobnosti, a to je iznimno važno, ne samo radi održavanja mišićne snage, čvrstoće i pokretljivosti kostiju, već i na način da se starije osobe mogu duže brinuti same o sebi, mogu obavljati dnevne navike, održavati osobnu higijenu. Sve to im podiže samopouzdanje, zadovoljstvo, želju za životom, a smanjuje osjećaj bespomoćnosti i napuštenosti. Mogu se i spriječiti negativne posljedice starenja kao što su prevencija kroničnih bolesti srca, smanjenje rizika od nastanka povišenog krvnog tlaka, smanjenje LDL-a, povećanje HDL-a, smanjenje rizika od moždanog udara, smanjenje rizika od nastanka šećerne bolesti, prevencija osteoporoze.

Unatoč poteškoćama koje sprječavaju stariju osobu da se bavi sportom, važno je naglasiti da je svaka takva osoba sposobna za određenu vrstu vježbanja, ali potrebno je pravilno odrediti vježbe i intenzitet s obzirom na njihove mogućnosti i sposobnosti.

Sportskom rekreacijom starije osobe mogu kvalitetno provoditi slobodno vrijeme na način da pozitivno utječu na svoje zdravlje. Sadržaji rekreacije trebaju nadoknaditi sve one potrebe koje u dnevnim obvezama nedostaju, pa zbog toga rekreacija predstavlja svaku aktivnost izvan profesionalnog rada koju pojedinac samostalno izabere da bi zadovoljio osobne potrebe, sve u cilju odmora, raznodela, interakcije s ljudima, zabave.

„Degeneracija (*lat. degeneratio*, 1. = izroditi se) 1. Opći pojam za sve morfološke promjene što se u stanicama, tkivima ili organima zbivaju kao nedvojbena ili vjerojatna posljedica poremećaja biokemijskih procesa mijene tvari, - 2. U biološkom smislu, pojava nasljednih svojstva koja izravno ili neizravno ugrožavaju opstanak jedinke ili vrste“ (Padovan, 2006).

Degenerativne bolesti su promjene koje zahvaćaju stanicu, tkivo, organ. Aktivnost koja je nužna popratna pojava normalnih zbivanja u organizmu.

Kralježnica (*columna vertebralis*) je glavni koštani oslonac. Temeljni dio kostura koji povezuje kosti udova, glave i trupa. Omogućava uspravni stav te ima vrlo važnu zaštitnu ulogu. „Kralješnica šupalj je koštani stup koji poput stupa tvori čvrstu, ali ipak većim dijelom gibljivu tjelesnu osnovu, a u njezinu je kanalu dobro zaštićena kralježnička moždina. Kralješnicu oblikuju 32 ili 33 kralješka i to: 7 vratnih, 12 prsnih, 5 slabinskih, 5 križnih i 3 ili 4 trtična“ (Keros, Pećina, Ivančić- Kušuta, 1999). „Vratni, prsni i slabinski kralješci su slobodni i omogućavaju kretanje kralježnice kao cjeline, a križni i trtični su srasli u istoimene kosti. Na gornjem je kraju kralježnica u zglobu sa zatiljnom kosti, a prema dolje je preko križne kosti spojena sa zdjeličnim kostima“ (Krmepotić-Nemanić, Marušić, 2001).

## 2. DEFINICIJE STARENJA

Starenje, starost, kvaliteta života osoba treće životne dobi i ponašanje starih ljudi, tema je koja posljednjih godina privlači pažnju mnogih znanstvenika. Još uvijek ne postoji opće prihvaćena definicija pojma starosti, no sve teorije starenja govore o sljedećim karakteristikama:

- štetnost (smanjenje funkcija)
- progresivnost (postepeno napredovanje)
- endogene i egzogene promjene
- univerzalnost (pogađa sve jedinke)

Prema Kenney-u „Starenje možemo definirati kao skup svih postupnih promjena koje se zbivaju s vremenom, a vode funkcionalnom smanjenju i smrti, ili – kao smanjenje sposobnosti preživljavanja stresa“ (Duraković i sur., 2007 prema Kenney-u, 1982).

„Starost je promjena struktura i funkcija organizma koja rezultira opadanjem samoregulatorajućih bioloških, socijalnih i psihičkih sposobnosti“ ( Despot-Lučanin, 2003).

„Starenje je univerzalni proces u prirodi koji zahvaća pripadnike svih živih vrsta“ (Duraković i sur., 2007).

Starost definiramo na osnovu bioloških i funkcionalnih pokazatelja, pa zbog toga razlikujemo kronološku i biološku starost. Još uvijek nije točno usuglašeno kada počinje starost s obzirom na kronološku dob. Ali kao što smo i ranije naveli svaki pojedinac je individua za sebe, pa tako i starost kod svakog pojedinca započinje drugačije. Zbog toga je potrebno težiti da se starost definira s obzirom na biološku dob.

Prema navodima Mišigoj-Duraković, (2008) kronološka dob počinje sa 65 godina, a nerijetko se prema kronološkoj dobi starije osobe dijele u tri skupine:

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| - „mlađe“ starije osobe   | - u dobi od 65. do 74. godine,    |
| - „starije“ starije osobe | - u dobi između 75.i 84. godine i |
| - „vrlo stare“ osobe      | - u dobi iznad 84. godine života  |

Prema navodima nekih znanstvenika demografska klasifikacija starosti suvremenog društva dijeli se na treću i četvrtu dob. S time da treća dob traje od 50-74 godine, u kojem su ljudi oslobođeni roditeljstva, mogu se posvetiti vlastitim hobijima i aktivnostima. Četvrta dob počinje od 75. godine pa sve do smrti gdje osobe počinju biti ranjivije i društveno ovisne (Mudrovčić, 1997, prema Midwinter, 1991 i Laslett, 1994).

„Biološko starenje moguće je definirati kao proces intrinzične progresivne i generalizirane fizičke deteriorizacije (propadanja) koja se zbiva tijekom vremena s početkom reproduktivne zrelosti. Starenje na razini organa, tkiva, stanica ili izvanstaničnih matriksa je smanjenje funkcije koje doprinosi deteriorizaciji funkcije organizma u cijelosti“ (Mišigoj-Duraković i sur., 2007 prema Austad, 2001).

„Životni vijek značajno je produžen napretkom medicine i danas prosječno iznosi 75 godina. Za vrijeme Krista, prosječni je životni vijek iznosio 30-tak godina, prije pet stoljeća 35 godina, a početkom 20. stoljeća iznosio je oko 50 godina“ (Duraković i sur., 2007).

“Starenje ostaje enigma. Svuda oko nas susrećemo se sa znacima starenja - gubljenje životne snage, opadanje energije, onemoćalost i bolest. Proces je općenit i univerzalan, intrinzičan no istodobno pod utjecajem okoliša, neumoljiv no ipak ne nastupa u isto vrijeme i istom brzinom u različitim organa jedinki, individua i vrsta.... Uvijek je bilo lakše pozabaviti se učincima starenja nego samim uzrokom starenja. To je isto kao kad znamo upotrijebiti program pisanja na kompjutoru, a ostajemo potpuno neobaviješteni o tom programu (software, hardware) na kojem se mogućnost pisanja zasniva” (Mudrovčić, 1997 prema Gosden, 1996).



### 3. TEORIJE STARENJA

Mnogo je teorija kojima se nastoji definirati i pojasniti starenje, međusobno se te teorije isprepliću, ali niti jedna teorija nije u potpunosti zadovoljavajuća i točna.

Prema navodima Mišigoj-Duraković, (2008) teorija starenja može se podijeliti u tri skupine:

- skupina genetičkih teorija
- skupina fizioloških teorija
- skupina teorija o promjeni funkcija organa

kasnije se te teorije dijele na nekoliko podskupina:

*Tablica 1: Teorije starenja*

| <b>GENETIČKE TEORIJE</b>          | <b>FIZIOLOŠKE TEORIJE</b>             | <b>TEORIJA PROMJENA<br/>FUNKCIJA ORGANA</b> |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Teorija pogreške                  | Teorija slobodnih radikala            | Imunološka teorija                          |
| Teorija somatske mutacije         | Teorija ukrižene<br>povezanosti       | Neuroendokrinološka<br>teorija              |
| Teorija programiranog<br>starenja | Teorija nakupljanja<br>otpadnih tvari |                                             |

*Izvor: Mišigoj – Duraković, M. (2008). Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

### **3.1. GENETSKE TEORIJE STARENJA**

#### **3.1.1. Teorija pogreške**

Ponajprije ova teorija smatra da je DNK i RNK genetski informacijski sustav stanica. Moguće je da informacija koja se stvorila u tim molekulama podložna pogrešci, a to može dovesti do pretjeranog nakupljanja molekula koje nisu u stanju pravilno provoditi izmjenu tvari u stanicama. Iz ove teorije proizlazi da je tjelesni vijek organizma u obrnutom omjeru sa stopom izmjene tvari.

Pogrešna obavijest koja se stvorila u molekuli DNK moguća je zbog djelovanja npr. ionizirajućeg zračenja na stanicu. To može biti kontrolirano procesima obnavljanja organizma pošto se povećavanjem godina smanjuje mogućnost obnavljanja organizma. Veća je mogućnost za stvaranjem pogrešne molekule koja nema sposobnost podržavanja procesa izmjene tvari.

U DNK molekuli stvara se genetska poruka. Stvorenih je obavijesti tek 1%(!), što znači da i ako se dogodi pogreška u genetskoj sintezi još je ostalo mnogo gena da preuzmu djelovanje onog gena koji je pogreškom promijenjen. Starenjem se, kao što smo i ranije naveli, smanjuje obnavljanje organizma pa tako i količina gena. Veća je vjerojatnost da gen koji je pogreškom promijenjen ne može pravilno djelovati na izmjenu tvari u stanicama. Ova teorija se danas napušta zbog rezultata koji su dobiveni prilikom testiranja životinja (Duraković i sur., 2007).

#### **3.1.2. Teorija somatske mutacije**

Ova teorija smatra da bi mutacija dovoljnog broja stanica u tijelu dovela do starosti. Da se ove teorija obistini, procesu mutacije trebao bi biti podložan veliki broj stanica. Isto tako, mutacija bi trebala biti istodobna u svim stanicama. Još uvijek ova teorija nije u potpunosti razrađena, no u budućnosti možda se ova teorija postavi na pravo mjesto.

#### **3.1.3. Teorija programiranog starenja**

Pretpostavka ove teorije je da postoje specifični geni koji dovode do naglih promjena u stanici što rezultira starenjem. Smatra se da je zapravo sve zapisano u genima te da je starenje programirano kao i svako drugo životno doba čovjeka. Ova teorija je jednostavna, no nema puno pobornika. Prema ovoj teoriji osim dobrog liječnika, potrebno je imati i dobre gene.

## **3.2. FIZIOLOŠKE TEORIJE STARENJA**

### **3.2.1. Teorija slobodnih radikala**

Slobodni radikali su spojevi koji nastaju pucanjem veza između molekula u ćelijama našeg organizma, pod utjecanjem različitih faktora: ultraljubičaste zrake, ionizirajuće zračenje, smog, pušenje. Te molekule, odnosno atomi sadrže jedan neparan elektron. On ima namjeru stvaranja parnog elektrona. Zbog toga su slobodni radikali izrazito reaktivni, ali kratkog postojanja. Iako su uključeni u izmjenu tvari, neki slobodni radikali ne prodiru u stanice, dok oni koji prodru mogu štetno djelovati na organizam. Prema ovoj teoriji starenje je uzrokovano štetnim učincima reakcije slobodnih radikala na stanice i organe. Ukoliko osoba živi u zagađenom okolišu ili se hrani nezdravom hranom ona je izložena većem broju slobodnih radikala koji su potencijalno štetni za organizam. Zbog toga organizam mora biti kvalitetno opskrbljen vitaminima i mineralima. U medicini se polovicom prošlog stoljeća smatralo da je teorija o slobodnim radikalima uzročnik svih bolesti i izravno krivac za starenje i odumiranje tijela. Danas znamo da nije u potpunosti tako.

### **3.2.2. Teorija ukrižene povezanosti**

Teorija koja je bazirana na promjenama molekula, što uključuje DNK i RNK. Stvaraju se molekulski agregati i molekula gubi funkciju. DNK se s vremenom oštećuje što rezultira mutacijama i definitivnim propadanjem stanice.

### **3.2.3. Teorija nakupljanja otpadnih tvari**

Ova teorija temelji se činjenici da se pojedini sporedni produkti metabolizma npr. pigment lipofuscin (žutozeleni pigment za kojeg neki smatraju da je nastao degeneracijom mitohondrija ili je produkt lizosoma) nagomilava u stanici te ometa funkciju te stanica ugiba. Ipak, nedostaju čvrsti dokazi koji bi mogli potkrijepiti ovu teoriju.

### **3.3. TEORIJA PROMJENA FUNKCIJA ORGANA**

#### **3.3.1. Imunološka teorija starenja**

Ova teorija odnosi se na promjene imunološkog sustava u starosti. Imunološki sustav je programiran tako da postepeno slabi, odnosno protutijela se smanjeno proizvode i manje su učinkovita, tako da su stariji ljudi podložniji bolestima. Imunološke bolesti u starosti su češće. No, postoje mnoge činjenice koje ne idu u prilog jer nisu sve promjene koje su vezane uz starenje povezane s imunološkim sustavom, kako kvantitativno pa tako i kvalitativno. Također sve promjene u starosti ne događaju se na tipičan način.

#### **3.3.2. Neuroendokrinološka teorija**

Temelji se na činjenici da neuroendokrinološki i imunološki sustav imaju bitnu ulogu u mnogim procesima u organizmu također i u onim procesima koji u vezani uz starenje. Ova teorija utemeljena je na činjenici da prilikom starenja dolazi do smanjenog funkcioniranja endokrinih žlijezda koje progresivno gube svoje djelovanje, postepeno smanjujući sintezu hormona. Također dolazi i do gubitka živčanih stanica u mozgu, no još uvijek nije poznato odnosi li se to na hipotalamus, limbički sustav ili na autonomni sustav. Smanjivanjem hormona i gubitkom živčanih stanica dolazi do niza patoloških reakcija i promjena. No međutim, brojne promjene u organizmu koje se sa starenjem događaju teško je pojasniti neuroendokrinološkom teorijom, a glavno pitanje koje se nameće je: jesu li navedene promjene uzrok ili pak posljedica starenja? Također, nemaju sva živa bića jednako razvijen endokrinološki sustav, pa ipak stare.

## **4. FUNKCIONALNE PROMJENE**

„Populacija starijih osoba prilično je heterogena po mnogim parametrima, uključujući različitost početka i progresije starenja, u čijem tijeku imaju udjela kako genetski tako i čimbenici okoliša“ (Duraković, 2013).

Povećanjem životne dobi dolazi do smanjenja različitih sposobnosti. Razlog tome je sporiji rad organa i organskih sustava. Najmanje 50% promjena koje zahvaćaju starije osobe nije posljedica starenja, već propadanja mišića zbog neaktivnosti. Zbog smanjenja mišićne mase i povećavanja potkožnog masnog tkiva, tjelesna masa se povećava, dok se kod „vrlo starih“ osoba postepeno smanjuje.

### **4.1. Promjene imunološkog sustava**

Povećanjem biološke dobi života, imunološki sustav slabi. Zbog toga se u tom razdoblju često pojavljuju maligni tumori, autoimune bolesti te bakterijske, virusne, gljivične infekcije. Starenjem limfno tkivo limfnih čvorova, koštane srži, slezena i timusa atrofira. Timus je najvažniji dio tog sustava, a odgovoran je za imunost kod starijih osoba.

### **4.2. Promjene mišićja**

„Mišićna se masa smanjuje za oko jednu trećinu“ (Duraković i sur., 2007).

U žena od 65 godina nemasna masa tijela smanjuje se za oko 5 kilograma, dok se u muškarca smanjuje za oko 15 kilograma. Glavni razlog smanjenja tjelesne mase je tjelesna neaktivnost prilikom čega se nakuplja masnoća u mišićnim stanicama. Jedan dio mišićnih stanica propada, dok se ostatak njih smanjuje u dimenziji. Također, smanjuje se i količina glikogena, kreatinfosfata, mišićnih vlakana, ATP-a, kao i sam omjer između ATP-a i ADP-a. Zbog smanjenja motoričkih neurona, živčani impulsi koje šalje mozak teže i duže dolaze do ciljanog odredišta, što dovodi do sporije reakcije. Smanjivanje nemasne mase tijela ima utjecaj i na kardiovaskularni sustav, smanjena sposobnost kontrakcije, arterije postaju tvrde, zalisci srca kruti. Kardiovaskularni sustav se mijenja i zbog smanjenja elastičnosti i sposobnosti širenja prsnog koša.

„Sva dosadašnja istraživanja u kojima se analizirala površina mišićnih vlakana ukazuju na veću atrofiju mišićnih vlakana tipa II tijekom starenja.“ Vlakna tipa II su brzokotrahirajuća vlakna (Nikolić i sur., 2005).

### **4.3. Promjene koštanog sustava**

„Mineralni sastav kostiju se gubi za oko 10%. U dugim kostima događa se remodeliranje. Vanjski se dijametar kostiju povećava, koštana masa postaje tanja, a time se stvoreni prostor popunjava masnim i fibroznim tkivom. Korteks kostiju postaje tanji i povećava se sklonost ka frakturama“ (Duraković i sur., 2007).

Degenerativne promjene uzrokovane starenjem ponajprije se mogu uočiti na kralježnici te na velikim zglobovima kao što su kukovi, koljena i ramena. Prvi simptomi su bol i oteklina zglobova te smanjena pokretljivost i funkcionalna sposobnost.

Gubitak koštanog tkiva učestaliji i intenzivniji je kod žena osobito nakon menopauze. Zbog toga je fraktura kostiju u žena nekoliko puta češća nego u muškaraca. Izraziti gubitak koštanog tkiva dovodi do osteoporoze. Na koštanu masu mogu utjecati endogeni (spol, hormonalni status – sniženje razine estrogena u postmenopauzi u žena smanjuje apsorpciju kalcija te povećava razgradnja kosti; vitamin D, paratiroidni hormon, genetski čimbenici) i egzogeni faktori (loša prehrana, tjelesna aktivnost, pušenje, alkohol, stres). Danas se osteoporoza nastoji spriječiti unosom veće količine kalcija, provođenjem tjelesne aktivnosti, te kod žena u postmenopauzi primjenom estrogena.

### **4.4. Promjene sustava srca i krvožilja**

Starenjem dolazi do različitih promjena srca i krvnih žila. Masa srca kod starijih može se smanjiti ili pak povećati za oko 1 gram godišnje. Razlog povećavanja mase srca može biti radi povećavanja krvnog tlaka, mišićne mase tijela ili pak zbog metaboličkih razloga. Smanjuje se sistolička i dijastolička funkcija zbog povećanja količine vezivnog tkiva i smanjenja kvalitete kolagenog tkiva. Od četrdesete godine pa nadalje smanjuje se minutni volumen (prosječno 1% po godini) i udarni volumen (prosječno 0,7% po godini). Ti parametri mogu poslužiti kao pokazatelji biološke dobi, ukoliko se izuzmu druge bolesti srca. Zbog smanjene elastičnosti krvnih žila srce je prisiljeno raditi jače kako bi pumpalo krv po cijelom tijelu, uzrok tome je povećavanje sistoličkog tlaka, dok dijastolički polako starenjem pada.

Starenjem se postepeno proširuje korijen aorte te dolazi do snižavanja protoka krvi kroz aortalne zaliske, što dovodi do produživanja dijastoličkog vremena zatvaranja mitralnog zaliska. Frekvencija srca usporava zbog toga jer srce starije osobe znatno sporije razvije tahikardiju.

Frekvenciju srca u tjelesnom naprezanju starije osobe trebalo bi računati prema sljedećem izrazu:

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| $\text{Najviša frekvencija} = 220 - \text{dob u godinama}$ |
|------------------------------------------------------------|

Starenjem dolazi do brojnih promjena krvnih žila. Smanjuje se elastičnost krvnih žila. Intima u arterijama (unutarnji sloj žile) zadeblja te je prožeta promijenjenim stanicama glatkog mišićja. Intima u venama također zadeblja te postaju zavijene, a to se posebno odnosi na one vene koje su pod utjecajem visokog tlaka.

#### **4.5. Promjene dišnog sustava**

Kod starijih osoba dolazi do mnogobrojnih plućnih promjena. Broj alveola ostaje isti kao i u mlađih osoba, no smanjuje se površina na oko 65-70m<sup>2</sup> (za četvrtinu površine koju ima osoba od 20 godina). Zglobovi između prsne kosti i rebra te kralježnice postaju neelastični, što uzrokuje i manju elastičnost pluća te smanjeno širenje prsnog koša prilikom disanja. Sve se respiracijske funkcije smanjuju, dok se alveolo-kapilarna razlika kisika postepeno povećavanjem dobi povisuje. No alveolarni parcijalni tlak kisika nije ovisan o dobi.

Smanjuje se količina trepetljika dišnih putova koji su zaduženi za obranu od udahnutih čestica. Smanjuje se vitalni kapacitet pluća (za oko 1 litru), forsirani ekspiracijski volumen, također i najviši kapacitet disanja kao i srednji ekspiracijski protok, a povećava se energija koja je potrebna za disanje zbog kalcificiranosti zglobne hrskavice rebra, kralježnica postaje zakrivljena pa je potreban veći mišićni rad.

## 5. ANATOMIJA KRALJEŽNICE

Kao što smo već ranije naveli kralježnicu oblikuju 32 odnosno 33 kralježaka, koji omogućavaju osobi različite pokrete (rotaciju, pretklon, zaklon te otklon trupa). Kralješci su nepravilnog oblika s valjkastim tijelom. „Oblik tijela vratnih kralješaka uglavnom je poprečno jajolik, u prsnih je trokutast, u donjih prsnih i u gornjih slabinskih postaje okrugao, a u donjih je slabinskih kralješaka bubrežast“ (Keros, Pećina, Ivančić- Kušuta, 1999). Tijelo kralježaka postepeno se povećava prema dolje sve do gornjih križnih kralježaka. Svaki je kralježak građen od dva poprečna i jednog spinalnog nastavka te od lukova. Luk je stražnji dio kralješka u obliku savijenog koštanog štapića koji s trupom omeđuje otvor. Otvori kralježaka tvore koštani kanal koji štiti leđnu moždinu, a kroz otvore sa svake strane kralježaka, iz leđne moždine izlaze korijeni živaca.

### 5.1. Leđna moždina

Leđna moždina omogućava normalno funkcioniranje najvažnijih organa u tijelu čovjeka, valjkasta je oblika te glavni komunikacijski put između mozga i tijela. Obavijena je zupčastim svezama, koji pokosnicu unutarne strane kanala spaja s tvrdom ovojnicom. „Tvrda ovojnica tanka je opna vlaknastog veziva, a ispod nje se nalazi rijetko vezivo koje tvori paučinastu ovojnicu i spaja vanjsku tvrdu ovojnicu s unutarnjom nježnom ovojnicom što izravno oblaže kralježničnu moždinu“ (Keros, Pećina, Ivančić- Kušuta, 1999). Kralježnična moždina se nadovezuje na produženu moždinu, a na donjem kraju slabinski i križni spinalni živci tvore snop nazvan konjski rep. U vratnom i slabinskom dijelu, kralježnica je lagano zadebljana i iz tih mjesta izlaze živci za gornje i donje udove. Poprečnim presjekom kralježnične moždine najbolje se može uočiti raspored živčanih stanica i tok živčanih vlakana. Sivu tvar kralježnične moždine čine tijela živčanih stanica. To su i ujedno središta živaca, a bijelu tvar čine živčana vlakna koja su obavijena živčanom ovojnicom, a tvore živčane puteve koji prenose informacije prema mozgu i od mozga. Iz nje izlazi 31 par kralježničnomoždinskih živaca. Živčani korijeni oblikovani su od dva snopa, i to: odvodni motorički, prednji korijen i dovodni osjetni, stražnji korijen. Prednje korijene moždinskih živaca čine motorička i autonomna vlakna živčanih stanica koja se nalaze u kralježničkoj moždini, dok stražnje korijene moždinskih živaca tvore produžeci osjetnih živčanih stanica kod kojih se tijela nalaze u moždinskim živčanim čvorovima.



## 5.2. Međukralješćani koluti

Međukralješćani koluti (*disci intervertebrales*) su elastične hrskavično-vezivne ploče, odvajaju dva susjedna tijela kralježaka te predstavljaju pravi amortizirajući jastučić koji rasterećuje pritiske na kralježnicu prilikom kretanja.

Međukralješćani koluti izvana imaju čvrst vezivni prsten, *anulus fibrosus*, a u nutrini je mekana jezgra, *nucleus pulposus*, koju tvori polutekuće hladetinasto (galertno) vezivo. Mekane jezgre omogućavaju gibanja među tijelima kralježaka, a svojom elastičnošću raspodjeljuju i ublažavaju djelovanje sila, uzdužne potrese i udarce“ (Keros, Pećina , Ivančić- Kušuta, 1999).

Međukralješćani koluti služe kao neka vrsta „amortizera“, on štiti kralježnicu od snažnih sila koje na nju djeluju prilikom mirovanja, a posebno prilikom kretanja. Starenjem dolazi do promjena u strukturi diska (slika 1), dolazi do sužavanja prostora između dva kralješka. Ponajprije jezgra diska počinje gubiti elastičnost, na način da postaje tvrda i gubi sposobnost apsorpcije opterećenja. Isto tako, dolazi i do hernije diska gdje se dio diska izobliči ili popuca („iscuri“) kroz vanjski sloj, a izbočeni dio diska može pritisnuti živčani korijen ili ga čak oštetiti.



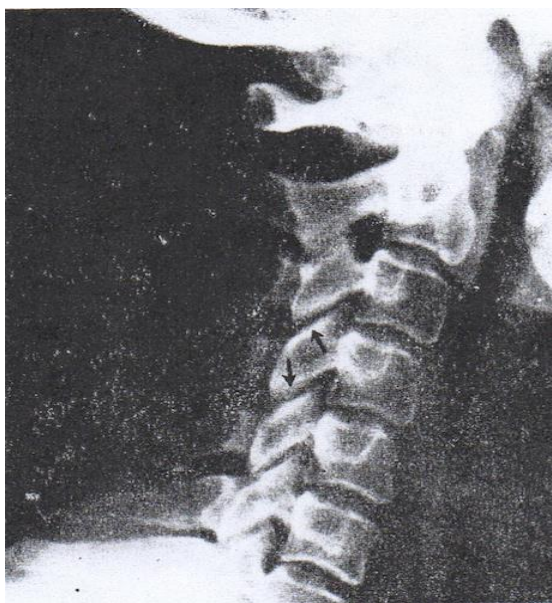
Slika 1: Degenerativne promjene kralježnice

Izvor: <http://www.natego.si/hr/osteohondroza-kraljeznice-a96.shtml>

„Intervertebralni zglobovi (slika 2) su pravi zglobovi sa sinovijalnom membranom. Postoje dva zgloba između dva luka kralješka, postavljeni koso. Stupanj kosine mijenja se od vratnog do lumbalnog djela. Zbog svojih specijalnih anatomskih odnosa intervertebralni zglobovi su klinički važni jer čine stražnju i lateralnu granicu međukralješničkog otvora. Ti

se otvori nalaze iza otvora na transverzalnim nastavcima vratnog dijela, kroz koje prolazi arterija vertebralis lateralno od vertebralnog kanala. I na tim zglobovima mogu se razviti degenerativne promjene, *spondylarthrosis*“ (Jajić, 1981).

Prilikom oštećenja zglobne hrskavice kralješci se dodiruju i trljaju jedan o drugoga te dolazi do oštećenja kralješaka i stvaranja osteofita (slika 1). Osteofiti koji nastaju na intervertebralnim zglobovima mogu potisnuti korijene spinalnih živaca.



*Slika 2: Intervertebralni zglobovi (strelice)*

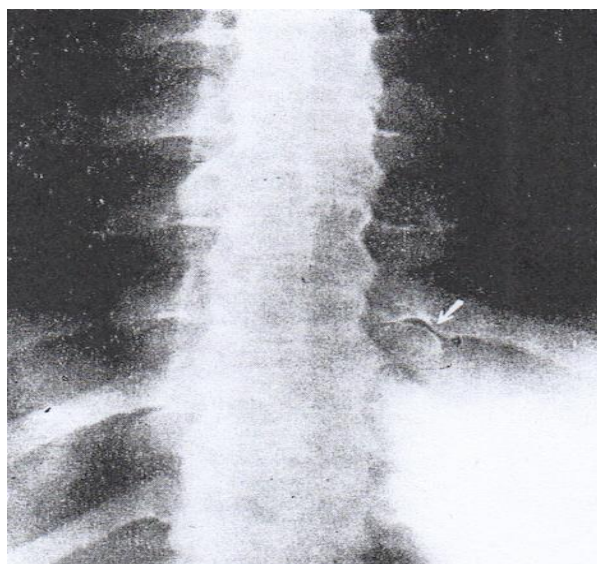
*Izvor: Jajić (1981).-Degenerativne promjene kralježnice. Zagreb: Školska knjiga*

### **5.3. Kostovertebralni zglobovi**

Kostovertebralni zglobovi (slika 3) povezuju rebra kralježnice s dva sinovijalna zgloba, između glavice rebara i trupa kralješaka te tuberkuluma rebara s transverzalnim nastavkom kralješka.

### **5.4. Unkovertebralni zglobovi**

Unkovertebralni zglobovi razvijeni su samo na vratnoj kralježnici. Leže anteromedijalno od intervertebralnih otvora, a kroz njih prolaze korijeni spinalnih živaca. Osteofiti koji nastaju na ovim zglobovima mogu potisnuti korijene spinalnih živaca i vertebralnu arteriju.



*Slika 3: Kostovertebralni i kostotransverzalni zglobovi*

*Izvor: Jajić (1981).-Degenerativne promjene kralješnice. Zagreb: Školska knjiga*

### **5.5. Intervertebralni otvor**

Intervertebralni otvor (slika 4) njegov stražnji rub čini prednji kraj intervertebralnih zglobova. Zbog takve anatomske strukture korijen spinalnog živca u intervertebralnom otvoru može biti potisnut prilikom prolapsa diska ili osteofitima intervertebralnih, odnosno nukovertebralnih zglobova.



*Slika 4: Intervertebralni otvori na polukosoj slici vratne kralježnice lijeve strane (strelica)*

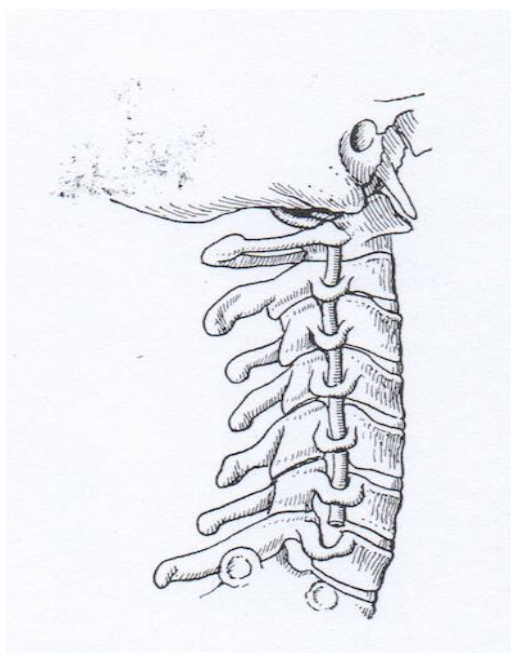
*Izvor: Jajić (1981).-Degenerativne promjene kralješnice. Zagreb: Školska knjiga*

## 5.6. Arterija vertebralis

Arterija vertebralis (slika 5) „polazi od arterije supklavije prema mozgu i prolazi kroz otvore na poprečnim nastavcima donjih šest vratnih kralješaka“ (Jajić, 1981).

Ove anatomske činjenice su klinički važne:

1. Osteofiti intervertebralnih i unkovertebralnih zglobova mogu iritirati vertebralnu arteriju ili vertebralni vegetativni živčani splet.
2. Prilikom rotacije glave može doći do nategnuća ili kompresije vertebralne arterije u prolazu kroz otvore na poprečnim nastavcima vratnih kralježaka, što dovodi do vrtoglavice, slabosti ekstremiteta, dvoslike, zujanja u ušima.
3. Zbog degeneracije diska smanjuje se visina vratne kralježnice, što uzrokuje smanjenu napetost i laganu zavijenost vertebralne kralježnice.

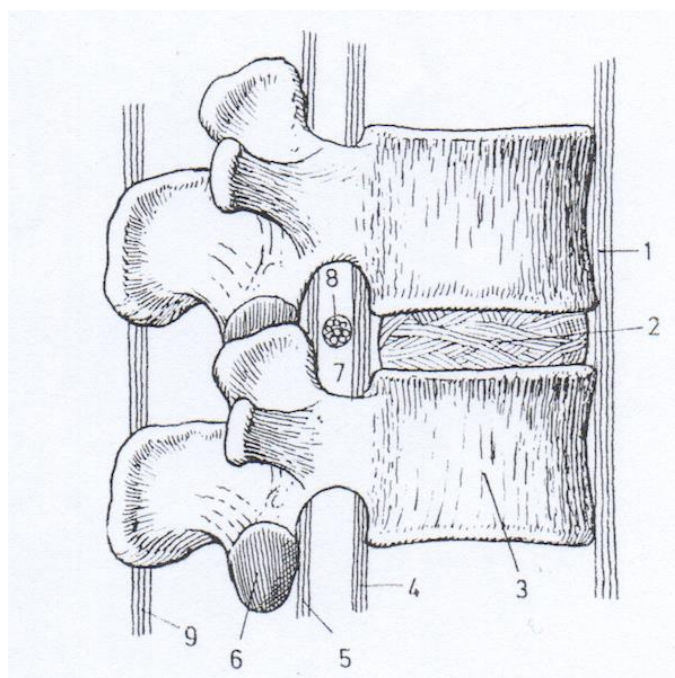


*Slika 5: Shematski prikaz prolaza arterije vertebralis od 6. do 1. vratnog kralješka  
Izvor: Jajić (1981). - Degenerativne promjene kralježnice. Zagreb: Školska knjiga*

Interspinozni prostori, u njima se mogu razviti degenerativne promjene - interspinalna artroza ili Bastrupova bolest, zbog međusobnog dodirivanja ploha i trenja.

## 5.7. Vertebralni dinamički segment

Vertebralni dinamički segment (slika 6) je osnovna funkcionalna jedinica kralježnice. Čine ga dva susjedna kralješka sa svim svojim pripadajućim strukturama (intervertebralnim diskom, fasetnim zglobovima, ligamentima, mišićima, mišićnim fascijama). Funkcionalnu jedinicu sačinjavaju prednji i stražnji segment. Prednjeg čine tijela kralježaka koji su odvojeni intervertebralnim diskom, on ima potpornu funkciju i omogućuje pokret među kralješcima. Stražnji segment čine dva intervertebralna zgloba s odgovarajućim strukturama, on omogućuje smjer i veličinu pokreta, također za stražnji segment hvataju se mišići i tetive koji imaju važnu ulogu u pokretljivosti kralježnice.



Slika 6: Vertebralni dinamički segment

1. *ligamentum longitudinale anterius*, 2. *intervertebralni disk*, 3. *trup kralješka*, 4. *stražnji longitudinalni ligament*, 5. *ligamentum flavum*, 6. *zglobna hrskavica*, 7. *foramen intervertebrale*, 8. *korijen spinalnog žica*, 9. *interspinozni ligament*  
Izvor: Jajić (1981). - *Degenerativne promjene kralježnice*. Zagreb: Školska knjiga



## 6. DEGENERATIVNE PROMJENE NA KRALJEŽNICI

Vrlo česte bolesti u starijih osoba jesu upravo degenerativne promjene na kralježnici i zglobovima, najčešće reumatske bolesti. Dije se na primarne ili ideopatske te na sekundarne one su prouzročene nekom poznatom bolešću ili ozljedom. Promjene se najčešće događaju u lumbalnosakralnom i cervikalnom području. Nekada se smatralo da degenerativne bolesti nastaju s godinama, zbog trošenja hrskavičnih struktura, no danas znamo da je razlog ovih bolesti lokalizirani upalni proces koji ne zahvaća samo zglobnu hrskavicu već u većoj ili manjoj mjeri sve zglobne strukture.

Jajić, (1981) navodi da su epidemiološka istraživanja potvrdila degenerativne promjene u vratnom dijelu kralježnice u 87% muškaraca i 74% žena od 65. do 74. godine, a lumbalnog dijela kralježnice u 60% muškaraca i 44% žena starijih od 35. godina. U Engleskoj istraživanje je pokazalo da 7% žena i 9% muškaraca starijih od 15 godina ima umjerene do jake degenerativne promjene vratne kralježnice. Spondiloza je još češća u starijoj dobi, u 16% žena i 20% muškaraca od 35. godina.

Degenerativne promjene ponajprije se javljaju na intervertebralnom disku kao biokemijske promjene, smanjuje se koncentracija kiselih mukopolisaharida zbog endogenog, egzogenih ili mikrotraumatskih oštećenja. To uzrokuje dehidraciju pulpozne jezgre i degenerativne promjene. Pulpozna jezgra je manje elastična, smanjuje se njezina veličina, na pojedinim vlaknima fibroznog tkiva nastaju pukotine i rupture te se sužava intervertebralni prostor. Degenerativno promijenjen intervertebralni disk zbog smanjenog vezivanja vode u pulpoznoj jezgri postaje neelastičan i slabije djeluje kao amortizer pritiska.

Razvojem degenerativnih promjena dolazi do raspadanja hrskavične pokrovne ploče i diska, suženja intervertebralnog prostora te približavanje tijela kralježaka, reaktivne osteoskleroze suphondralnog koštanog tkiva susjednih trupova kralježnice. Takav napredovali stadij degeneracije zove se *osteocondrosis intervertebralis*. Prvi klinički znakovi javljaju se kada pulpozna jezgra podraži živčane završetke u perifernom sloju fibroznog prstena i uzdužnog ligamenta. Dolazi do boli u zahvaćenom segmentu, a simptome nazivamo bolni sindromi (Jajić, 1981). Ukoliko se degenerativne promjene pojave u vratnom dijelu kralježnice, a bol je prisutna u stražnjem dijelu vrata s eventualnim širenjem među lopatice te prednjeg i stražnjeg dijela prsnog koša, govorimo o cervikalnom bolnom sindromu. Ukoliko se bol iz područja vrata širi u ruke, govorimo o cervikobrahijalnom bolnom sindromu.

Ukoliko se bol javlja u stražnjem i gornjem dijelu vrata sa širenjem prema čelu, govorimo o cervikocefalnom bolnom sindromu. Isto tako, ako se degenerativne promjene jave u lumbalnom dijelu kralježnice, a bol se širi prema nozi govorimo o lumbosakralnom bolnom sindromu.

Kasnije dolazi i do nestabilnosti vertebralnog dinamičkog segmenta zbog rupture fibroznog prstena što uzrokuje povećanu aktivnost muskulature, bol i neravnotežu. U vratnom dijelu može doći do sudara između vertebralne arterije i otvora poprečnim nastavcima vratnih kralježaka. Može doći i do hernije koja vrši pritisak na vratnom ili prsnom dijelu na spinalne korijene ili pak na kralježničku moždinu. Osim u intervertebralnom disku degenerativne promjene mogu nastati i u paravertebralnom vezivnom tkivu, ligamentima, intervertebralnim zglobovima i interspinoznom prostoru.

Degenerativne promjene mogu zahvatiti jedan ili više dijelova vertebralnog dinamičkog segmenata pa govorimo o vertebralnom sindromu. Kada se simptomi prenesu na udaljena mjesta od kralježnice primjerice kompresija i iritacija spinalnih korijenova ili krvnih žila tada govorimo o spondilogenom sindromu. U slučaju pritiska na živčane strukture nastaje kompresijski sindrom.

### **6.1. Kompresija spinalnih korijena**

Akutna kompresija spinalnih korijena nastaje prilikom nagle protruzije intervertebralnog diska u posteriorno-lateralnom smjeru. Bol se naglo javlja koja pojačava za nekoliko dana. Ukoliko dođe do protruzije diska u razini C<sup>2</sup>-C<sup>3</sup>, C<sup>3</sup>-C<sup>4</sup> stvara se bol u području lopatice ili ramena. Protruzija u vratnom dijelu uzrokuje bol u šaci. Dok pritisak na šesti i sedmi spinalni korijen dovodi do boli u prednjem dijelu prsnog koša. Prilikom kompresije petog i šestog spinalnog korijena gubi se refleks bicepsa i radijalni refleks. Kompresija spinalnih korijena može nastati i zbog promjena dure oko korijena u intervertebralnim otvorima te i zbog drugih razloga.

### **6.2. Cervikalna mijelopatija**

Nastaje zbog protruzije intervertebralnog diska, najčešće se javlja u visini C<sup>3</sup>-C<sup>6</sup>. Dolazi do motornih ispada u jednoj ruci te simptoma slabosti, trnci, žarenje, pečenje u jednoj ili obje šake, a bol se prenosi na vrat, ramena. Zbog oštećenja mišića sfinktera mogu nastati smetnje prilikom mokrenja. U slučaju akutnog ispadanja intervertebralnog diska potrebno je mirovanje.

Liječenje kompresije spinalnih živaca i cervikalne mijelopatije, prilikom akutne protruzije intervertebralnog diska potrebno je mirovanje i uzimanje analgetika. Kada se analgeticima i mirovanjem uklone smetnje moguće je izvoditi trakciju preko lubanje s opterećenjem od 10 do 20 kilograma (Jajić, 1981). Ukoliko nema napretka provodi se operativno liječenje. Kineziterapija zauzima važno mjesto, primjenjuju se izometrične vježbe čiji je cilj vježbanje i jačanje mišićne mase vrata i leđa. Također, provode se izometrične vježbe zajedno sa vježbama za ispravljanje lošeg držanja, te vježbe za opuštanje mišića vratnog obruča.

### **6.3. Vertebro-bazilarna ishemija**

Nastaje zbog lateralne protruzije diska. Osteofiti intervertebralnog diska i unkovertbralnog zgloba iritiraju vertebro-bazilarnu arteriju. Dolazi do smanjenog protoka u produženu moždinu, mali mozak te stražnji dio velikog mozga. Dolazi do vrtoglavice, dvoslika, šuma u ušima, jednostrane ili obostrane slabosti ruku i nogu, gubitka sluha. Potrebno je izbjegavati pokrete glave.

### **6.4. Arthrosis cestovertebralis**

Bol prilikom palpacije u području zloba u odgovarajućoj visini uz kralježnicu, prilikom dubokog udisanja, kašljanja. U liječenju se koriste analgetici te fizikalna terapija.



## 7. LIJEČENJE DEGENERATIVNIH PROMJENA KRALJEŽNICE

Kao što smo i ranije naveli, tjelesna aktivnost pozitivno utječe na prevenciju različitih bolesti, pa tako i degenerativnih promjena na kralježnici, svakodnevnim kretanjem, provođenjem određenih tjelesnih aktivnosti koje su prilagođene dobi i spolu osoba može ojačati, ne samo fizički već i psihički.

Ukoliko se starija osoba nalazi u akutnoj fazi degenerativnih promjena kralježnice, nužno je mirovanje koji najbolje odgovara bolesniku. Akutna faza s obzirom na razinu degenerativnih promjena može trajati od 7 do 10 dana. Bolesnik najčešće zauzima skvrčeni položaj ili položaj u fotelji, modificirani Williamsov položaj, ležanje potrbuške s jastukom podmetnutim do kuka, svinuti položaj s jastukom podmetnutim ispod koljena...

U slučaju duljeg mirovanja, osobito kod starijih osoba, potrebno je provoditi vježbe disanja, statičke vježbe mišića nogu radi prevencije tromboze.

Trakcija ili dekompresija kralježnice, neoperativni tretman koji ima veliku učinkovitost kod teških degenerativnih promjena kralježnice na način da isteže mišiće i kralježnicu, povećava prostor između kralježaka, te dolazi do osjećaja olakšanja i smanjenja pritiska u zglobovima. Nužan uvjet traktcije je opuštanje refleksno napetih paravertebralnih mišića, a to se postiže toplinskim procedurama. U protivnom trakcija može biti iznimno bolna, te može uzrokovati rupturu pojedinih mišića. Trakcija se primjenjuje od nekoliko dana do dva tjedna.

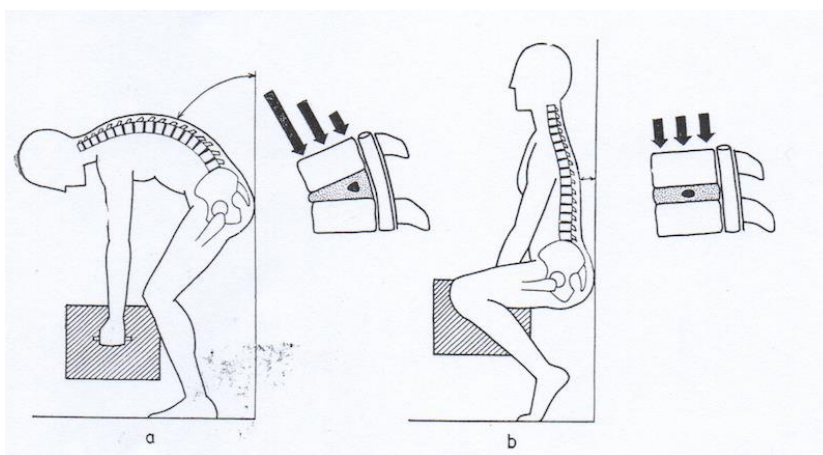
Mobilizacija se odnosi na prisilno pokretanje zglobova i mišića dok manipulacija se odnosi na „podešavanje“ kralježnice. Mobilizacijom bolne strukture se oslobađaju sile teže te popušta refleksno uvjetovani spazam mišića. Manipulacija se provodi tek kad se akutno stanje smiri, te se uglavnom provodi kod lakših slučajeva.

Terapijska gimnastika koja je iznimno važna radi vraćanja i povećavanja snage leđnih mišića, povećavanja mobilnosti zglobova kralježnice, rastezanje skraćenih mišića, poboljšavanje i održavanje pravilnog disanja te poboljšavanje i vraćanje mišićne mase cijelog tijela.

Pošto je dokazano da dinamičke vježbe izazivaju povećavanje tlaka u intervertebralnom prostoru primjenjuju se izometričke vježbe. Izometričke vježbe najčešće se provode kada bolesnik leži. Ne smijemo zaboraviti da se vježbe moraju provoditi s manjim brojem ponavljanja te sa dovoljno vremena za odmor između serija.

Vježbe s otporom provodimo sa većim brojem ponavljanja te s manjim otporom (u početku koristimo vlastito tijelo kao otpor). Vježbe istezanja skraćenih mišića koristimo kako bi istegnuli skraćene mišiće i održali pokretljivost.

Svakodnevnim postupcima možemo prevenirati nastanak degenerativnih promjena na kralježnici. Potrebno je pravilno koristiti kralježnicu na način da prilikom podizanja predmeta koristimo snagu nogu i ruku, flektiramo koljena, a kralježnica nam je cijelo vrijeme u uspravnom položaju (Slika 7). Prilikom prenošenja tereta, pravilno rasporedimo težinu na jednu i drugu ruku. Radne plohe potrebno je konstruirati tako da odgovaraju visini osobe. Svako podizanje sa stolice mora biti sa uspravnim leđima. Ovakvim manjim svakodnevnim promjenama možemo spriječiti ili pak ublažiti pojavu degenerativnih promjena na kralježnici.



*Slika 7: Zaštitni pokret*

*a) nepravilno podizanje tereta, b) pravilno podizanje tereta*

*Izvor: Jajić (1981).-Degenerativne promjene kralježnice. Zagreb: Školska knjiga*

## 8. POZITIVNI UČINCI I UČESTALOST TJELESNOG VJEŽBANJA

Izvješće međunarodnih organizacija navodi da starije osobe od 65 godine čine najbrže rastući segment pučanstva. Tjelesnom neaktivnosti veća je mogućnost za nastanak kardiovaskularnih bolesti, pretilosti, osteoporoze i mnogih drugih kroničnih bolesti.

Pozitivan utjecaj sportsko-rekreacijskog programa ne ovisi samo o kvaliteti, intenzitetu izvođenja već i o učestalosti vježbanja, odnosno količini vremena koju osoba utroši prilikom provođenja određene aktivnosti. Često starije osobe ne provode tjelesne aktivnosti kontinuirano, pa zbog toga izostanu rezultati i promjene, a osoba odustaje. Isto tako, nekontrolirano i pretjerano vježbanje može negativno utjecati na zdravlje čovjeka.

Prema navodima Mišigoj-Duraković, (2008) da bi tjelesna aktivnost bila korisna, potrebno je vježbati najmanje 2-3 puta tjedno, najbolje svakodnevno i redovito, najčešće umjerenim intenzitetom (ili s obzirom na vrstu bolesti) te najmanje 15 minuta.

Redovito bavljenje aerobnim aktivnostima umjerenim intenzitetom kao što je lagano trčanje, brzo hodanje, vožnja bicikla ili plivanje u osoba 40-60, a i starijih preporuča se dva puta tjedno (Trošt, Ciliga, Petrinović-Zekan, 2007 prema Paffenberger i sur., 1991).

Chilibeck, Sale i Webber su 1995. godine dokazali da trening izdržljivosti u trajanju od 20 do 60 minuta dnevno, tri puta tjedno utječe na povećanje koštane mase (Trošt, Ciliga, Petrinović-Zekan, 2007).

„Hodanje u trajanju od jedan sat tjedno smanjuje rizik od obolijevanja kardiovaskularnog sustava“ (Trošt, Ciliga, Petrinović-Zekan, 2007 prema Oguma i Shinoda-Tagawa, 2004).

Brojni autori istraživali su utjecaj redovitog bavljenja sportsko-rekreacijskim aktivnostima na pojavu određenih vrsta raka, posebno dobri rezultati dobiveni su za prevenciju raka dojke i debelog crijeva (Trošt, Ciliga, Petrinović-Zekan, 2007).

„Također je istražena adaptacija koštanog sustava na redovito tjelesno vježbanje u smislu nastanka osteoporoze. Prema dosadašnjim spoznajama, sportsko-rekreacijski program usmjeren na razvoj jakosti stimulira izgradnju kosti, neposrednim učinkom vlakna mišića na kosti ili povećanjem učinka gravitacije kosti pri dizanju utega. Redovito bavljenje sportsko-rekreacijskim aktivnostima nedvojbeno utječe i na poboljšanje funkcija mišićno-koštanog sustava, održavajući samostalnost odrasle ili starije osobe na duže vrijeme“ (Trošt, Ciliga, Petrinović-Zekan, 2007).

1997. godine istraživački tim Škole narodnog zdravlja „Andrija Štampar“ Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pokrenuo je program vježbanja starijih osoba, program se provodio u 12 tjedana. Vrijednosti dijastoličkog i sistoličkog krvnog tlaka su se smanjili. Starije osobe lakše i brže propješače 400 metara. Vrijednosti mišićne snage (m. bicepsa brachii i m. quadricepsa femoris) bolji su čak za 35%, bez vidljivih promjena volumena mišića. Na kraju provodio se test samozbrinjavanja koji je obuhvaćao obavljanje različitih motoričkih zadataka, rezultati su naravno pozitivni. Što znači da tjelesno vježbanje ne utječe pozitivno samo na funkcioniranje organa i organskog sustava, već osoba postaje samostalnija i zadovoljnija (Strinović, 2001).

## 9. VJEŽBE ZA STARIJE OSOBE U PREVENCIJI DEGENERATIVNIH PROMJENA NA KRALJEŽNICI

Kako bi prevenirali degenerativne promjene na kralježnici, važno je ojačati dubinske stabilizatore koji podržavaju položaj kralježnice, površinske leđne mišiće te vanjski i unutarnji sloj trbušnih mišića (*m. abdominis obliquus*, *m. transversus abdominis*, *m. multifidus*, *m. erector spinae*, *m. quadratus lumborum*, *m. gluteal*).

### 9.1. Vježbe jačanja

#### Vježbe jačanja mišića trbuha:

##### 1. Vježba

**Naziv vježbe:** podizanje glave i ruku

**Cilj vježbe:** jačanje trbušnih mišića

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, ruke spojene iza glave (Slika 8)

**Opis vježbe:** istovremeno podizanje glave i ruku (Slika 9)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



Slika 8: Vježba podizanja glave i ruku 1A



Slika 9: Vježba podizanja glave i ruku 1B

## 2. Vježba

**Naziv vježbe:** dodirivanje pete

**Cilj vježbe:** jačanje bočnih mišića trbuha

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge fletkirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi ruke u priručenju (Slika 10)

**Opis vježbe:** podizanje glave i vrata, dok naizmjenično ispruženim prstima dodirujemo petu (Slika 11)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



*Slika 10: Vježba dodirivanja pete 2A*



*Slika 11: Vježba dodirivanja pete 2B*

## 3. Vježba

**Naziv vježbe:** podizanje stopala s podloge

**Cilj vježbe:** jačanje trbušnih mišića

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge fletkirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, ruke u priručenju (Slika 12)

**Opis vježbe:** naizmjenično podizanje potkoljenice do vodoravnog položaja (Slika 13)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



*Slika 12: Vježba podizanja stopala s podloge 3A*



*Slika 13: Vježba podizanja stopala s podloge 3B*

#### 4. Vježba

**Naziv vježbe:** imitacija vožnje bicikla

**Cilj vježbe:** jačanje trbušnih mišića

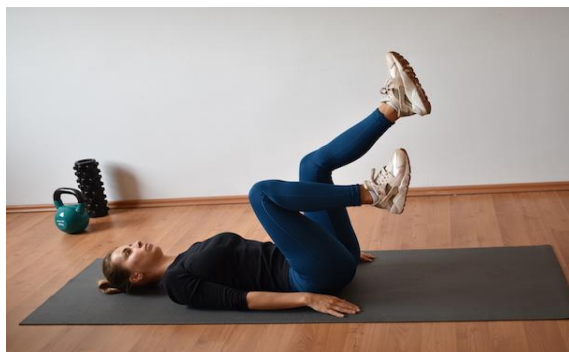
**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge fletkirane u koljenima i kukovima, stopala podignuta od podloge, ruke u priručenju ( Slika 14)

**Opis vježbe:** imitacija vožnje bicikla (Slika 15)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 14: Vježba imitacije vožnje bicikla  
4A



Slika 15: Vježba imitacije vožnje bicikla  
4B

#### 5. Vježba

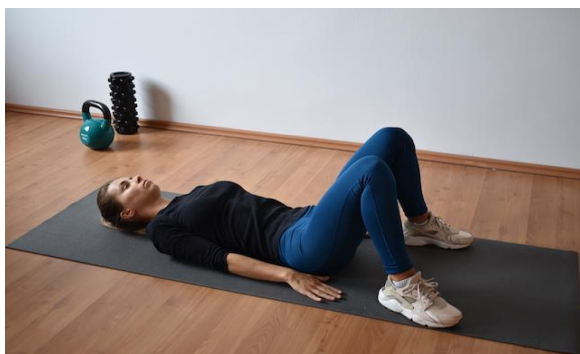
**Naziv vježbe:** dodirivanje koljena dlanom

**Cilj vježbe:** jačanje bočnih mišića trbuha

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge fletkirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, ruke u priručenju (Slika 16)

**Opis vježbe:** podizanje glave i vrata, dok ispruženom rukom nastojimo dodirnuti suprotno koljeno sa suprotnim dlanom (Slika 17)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



Slika 16: Vježba dodirivanja koljena  
dlanom 5A



Slika 17: Vježba dodirivanja koljena  
dlanom 5B

## Vježbe jačanja mišića leđa:

### 1. Vježba

**Naziv vježbe:** podizanje ruke

**Cilj vježbe:** jačanje mišića leđa

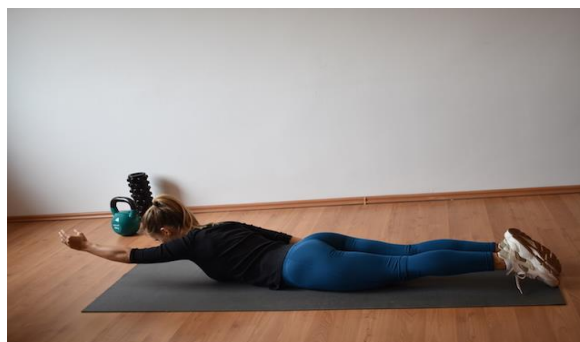
**Početni položaj:** ležanje na trbuhu, jedna ruka u uzručenju, druga u priručenju (Slika 18)

**Opis vježbe:** podizanje trupa i ruke u uzručenju (zadržati nekoliko sekundi) te vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti drugom rukom (Slika 19)

**Broj ponavljanja:** 8-10 ponavljanja



*Slika 18: Vježba podizanja ruke 1A*



*Slika 19: Vježba podizanja ruke 1B*

### 2. Vježba

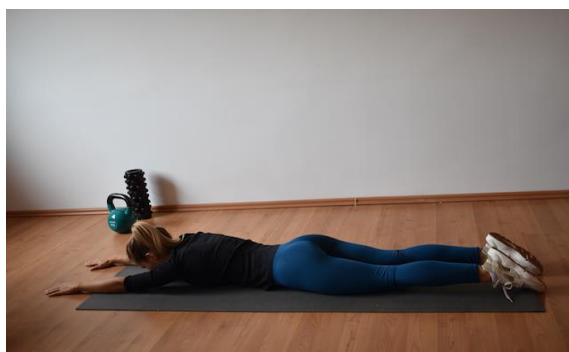
**Naziv vježbe:** spajanje lopatica

**Cilj vježbe:** jačanje mišića leđa

**Početni položaj:** ležanje na trbuhu, ruke u uzručenju (Slika 20)

**Opis vježbe:** podizati ruke od podloge te ih saviti u laktovima, spojiti lopatice (zadržati nekoliko sekundi) (Slika 21)

**Broj ponavljanja:** 5- 8 ponavljanja



*Slika 20: Vježba spajanja lopatica 2A*



*Slika 21: Vježba spajanja lopatica 2B*



### 3. Vježba

**Naziv vježbe:** zaklon

**Cilj vježbe:** jačanje mišića leđa

**Početni položaj:** ležanje na trbuhu, podlakticama oslonjeni na podlogu, ruke postavljene paralelno (Slika 22)

**Opis vježbe:** oslanjajući se na podlaktice, podizanje gornjeg dijela trupa i glave u zaklon. (zadržati nekoliko sekundi) (Slika 23)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



*Slika 22: Vježba- zaklon 3A*



*Slika 23: Vježba- zaklon 3B*

### 4. Vježba

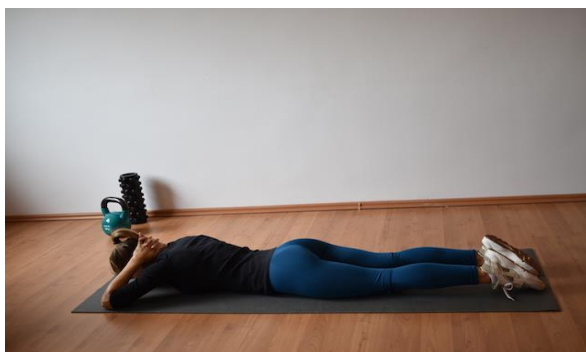
**Naziv vježbe:** podizanje gornjeg dijela tijela

**Cilj vježbe:** jačanje mišića leđa

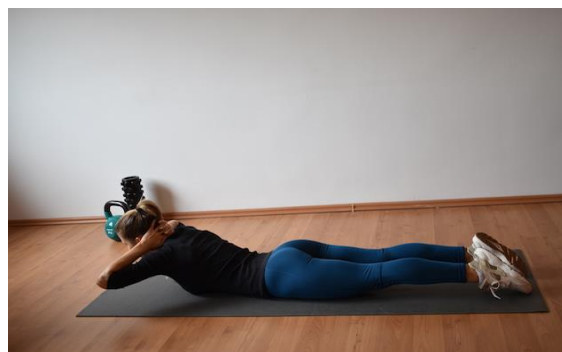
**Početni položaj:** ležanje na trbuhu, ruke spojene iza glave (Slika 24)

**Opis vježbe:** podizanje gornjeg dijela tijela s podloge (zadržati nekoliko sekundi). (Slika 25)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



*Slika 24: Vježba podizanja gornjeg dijela tijela 4A*



*Slika 25: Vježba podizanja gornjeg dijela tijela 4B*

## 5. Vježba

**Naziv vježbe:** podizanje noge i ruke

**Cilj vježbe:** jačanje mišića leđa

**Početni položaj:** upor klečeći (Slika 26)

**Opis vježbe:** istovremeno podizati suprotnu ruku i suprotnu nogu do vodoravnog položaja (zadržati nekoliko sekundi) vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti s drugom rukom i nogom (Slika 27)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



Slika 26: Vježba podizanja noge i ruke 5B



Slika 27: Vježba podizanja noge i ruke 5B

## Vježbe jačanja mišića stražnjice:

### 1. Vježba

**Naziv vježbe:** podizanje kukova

**Cilj vježbe:** jačanje mišića stražnjice

**Početni položaj:** ležanje na leđima, ruke u priručnju, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi (Slika 28)

**Opis vježbe:** lagano podizanje kukova (Slika 29)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



Slika 28: Vježba podizanja kukova 1A



Slika 29: Vježba podizanja kukova 1B

## 2. Vježba

**Naziv vježbe:** odnožiti koljenom

**Cilj vježbe:** jačanje mišića stražnjice

**Početni položaj:** ležanje na boku, noge lagano flektirane u koljenima i kukovima, jedna ruka ispod glave, dok je druga flektirana pored tijela (Slika 30)

**Opis vježbe:** odnožiti flektiranim koljenom (zadržati nekoliko sekundi) te vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti s drugom nogom (Slika 31)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 30: Vježba – odnožiti koljenom 2A



Slika 31: Vježba- odnožiti koljenom 2B

## 3. Vježba

**Naziv vježbe:** odnožiti

**Cilj vježbe:** jačanje mišića stražnjice

**Početni položaj:** ležanje na boku, jedna ruka ispod glave, dok je druga flektirana pored tijela (Slika 32)

**Opis vježbe:** odnožiti opruženom nogom (zadržati nekoliko sekundi) te vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti s drugom nogom (Slika 33)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 32: Vježba – odnožiti 3A



Slika 33: Vježba – odnožiti 3B

#### 4. Vježba

**Naziv vježbe:** odnožiti u upor u klečećem

**Cilj vježbe:** jačanje mišića stražnjice

**Početni položaj:** upor klečeći (Slika 34)

**Opis vježbe:** odnožiti tako da je noga flektirana u koljenu i kuku (zadržati nekoliko sekundi) te vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti s drugom nogom (Slika 35)

**Broj ponavljanja:** 5-10 ponavljanja



*Slika 34: Vježba- odnožiti u upor u klečećem 4A*



*Slika 35: Vježba- odnožiti u upor u klečećem 4B*

#### 5. Vježba

**Naziv vježbe:** zanožiti i uzručiti

**Cilj vježbe:** jačanje mišića stražnjice

**Početni položaj:** uspravni stav, leđa ravna, ruke u priručanju (Slika 36)

**Opis vježbe:** istodobno uzručiti jednom rukom i zanožiti suprotnom nogom, (zadržati nekoliko sekundi) te vratiti u početnu poziciju, isto ponoviti s drugom rukom i nogom (Slika 37)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



*Slika 36: Vježba- zanožiti i uzručiti 5A*



*Slika 37: Vježba- zanožiti i uzručiti 5B*

## 9.2. Vježbe disanja

Pravilnim vježbama disanja možemo jačati mišiće koji su važni stabilizatori kralježnice. Dijafragmalno disanje je prvi korak u aktiviranju unutarnjih mišića. Udisajem dijafragma se pomiče prema dolje i stvara se pritisak što dovodi do širenja plućnog krila, trbuh se širi prema van i smanjuje se pritisak na kralježnicu. Kada se pluća ispunjavaju zrakom dolazi do porasta indeksa stabilnosti. Ako se zdjelica ne nalazi u neutralnoj poziciji i ukoliko nije pred-napeta dolazi do negativnog utjecaja na intenzitet intra-abdominalnog tlaka. Ukoliko kralježnica nije centrirana nema dobrog obrasca disanja. Uspostavom, dijafragmalnog disanja *m. quadratus lumborum* se aktivira. On pomaže (odmaže) u disanju. Odgovoran je za segmentalnu stabilnost kralježnice, lateralnu fleksiju i anti-lateralnu fleksiju. Važan za održavanje stabilnosti i orijentacije u svakodnevnih aktivnostima (Defranco, Smith, 2012).

### 1. Vježba

**Naziv vježbe:** disanje s dlanovima na trbuhu

**Cilj vježbe:** pravilno dijafragmalno disanje

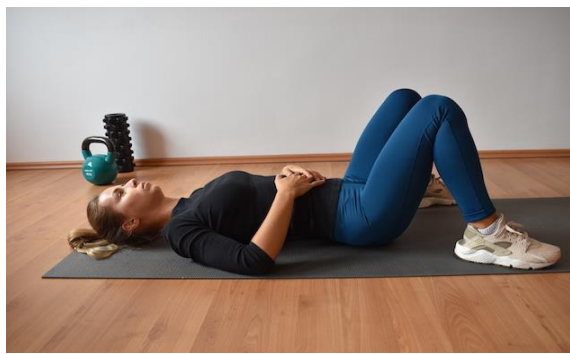
**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, dlanovi na trbuhu (Slika 38)

**Opis vježbe:** prilikom udisaja trbuh se širi, a dlanovi se dižu, dok prilikom izdisaja dlanovi se spuštaju (Slika 39)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 38: Vježba disanja s dlanovima na trbuhu 1A



Slika 39: Vježba disanja s dlanovima na trbuhu 1B



## 2. Vježba

**Naziv vježbe:** disanje s dlanovima na prsnom košu i trbuhu

**Cilj vježbe:** pravilno dijafragmalno disanje

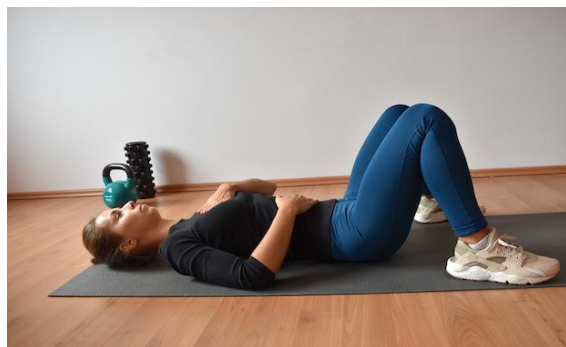
**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, jedan dlan na trbuhu dok drugi na prsima (Slika 40)

**Opis vježbe:** prilikom udaha dlan na prsima vrši lagani pritisak kako se ne bi prsa podizala, dok se dlan na trbuhu lagano podiže (Slika 41)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



*Slika 40: Vježba disanja s dlanovima na prsnom košu i trbuhu 2A*



*Slika 41: Vježba disanja s dlanovima na prsnom košu i trbuhu 2B*

## 3. Vježba

**Naziv vježbe:** ruke do predručenja

**Cilj vježbe:** pravilno dijafragmalno disanje

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, ruke u priručenju (Slika 42)

**Opis vježbe:** prilikom udaha na nos podižu se paralelno ruke do predručenja, pri izdisaju kroz usta vraćaju se ruke u početnu poziciju (Slika 43)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



*Slika 42: Vježba- ruke do predručenja 3A*



*Slika 43: Vježba- ruke do predručenja 3B*

#### 4. Vježba

**Naziv vježbe:** ruke do uzručenja

**Cilj vježbe:** pravilno dijafragmalno disanje

**Početni položaj:** ležanje na leđima, noge flektirane u koljenima i kukovima, stopala na podlozi, ruke u priručenju (Slika 44)

**Opis vježbe:** prilikom udaha na nos podižu se paralelno ruke do uzručenja, pri izdisaju kroz usta vraćaju se ruke u početnu poziciju (Slike 45)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 44: Vježba- ruke do uzručenja 4A



Slika 45: Vježba- ruke do uzručenja 4B

#### 5. Vježba:

**Naziv vježbe:** laktovima dotaknuti podlogu

**Cilj vježbe:** pravilno dijafragmalno disanje

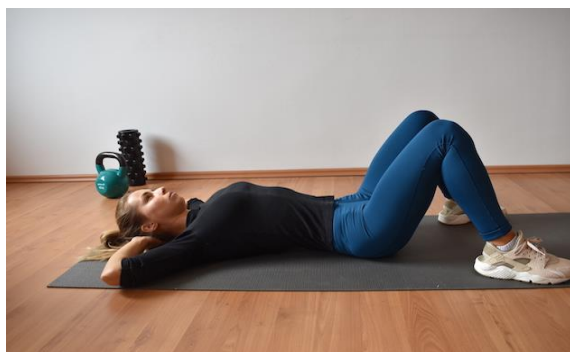
**Početni položaj:** ležanje na leđima, ruke spojene iza glave, laktovi odignuti od podloge (Slika 46)

**Opis vježbe:** prilikom udaha kroz usta nastoji se laktovima dotaknuti podlogu, prilikom izdaha vraćaju se ruke u početnu poziciju (Slika 47)

**Broj ponavljanja:** 10-15 ponavljanja



Slika 46: Vježba- laktovima dotaknuti podlogu 5A



Slika 47: Vježba- laktovima dotaknuti podlogu 5B

## 10. PROGRAM TRENINGA

Navedeni mjesečni okvirni program treninga je namijenjen za stariju populaciju (60-80 godina). Program se odnosi na osobe koje već godinu dana kontinuirano provode ovakvu vrstu treninga. Cilj programa je prevencija degenerativnih promjena na kralježnici. Program treninga provodi se 4 puta tjedno, u trajanju od sat vremena. Intenzitet treninga je umjeren (45-60%).

Podijeljen je na uvodno-pripremni dio u trajanju od 15 minuta, glavni dio u trajanju od 30 minuta u kojem se provode vježbe za prevenciju degenerativnih promjena na kralježnici te završni dio koji traje 15 minuta.

Kod starije populacije bitno je postupno prilagoditi intenzitet, broj ponavljanja i duljinu pauze. Što znači da ćemo ove vježbe prilagoditi individualno osobi, prvo ćemo započeti sa manjim brojem ponavljanja i dužim pauzama kako bi osoba kvalitetno i sa zadovoljstvom izvodila svaku vježbu.

Osnovni elementi mjesečnog plana i programa treninga u prevenciji degenerativnih promjena kralježnice:

*Tablica 2: Osnovni elementi mjesečnog plana i programa treninga u prevenciji degenerativnih promjena kralježnice*

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Populacija                     | Starija životna dob ( 60-80 godina) |
| Broj vježbača                  | 20                                  |
| Volumen opterećenja            | Umjeren                             |
| Ekstenzitet opterećenja        | 60 minuta                           |
| Intenzitet opterećenja         | (45-60%)                            |
| Organizacijski oblici treninga | Grupni                              |
| Lokalitet                      | Dvorana (zatvoreni prostor)         |
| Broj trenažnih dana            | 12                                  |
| Broj dana odmora               | 18                                  |



Tablica 3: Prikaz programa treninga u trajanju 4 tjedna

| Dan | 1. TJEDAN                                                                                                                              | Broj serija | Broj ponavljanja |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| PON | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                   | 1           | 7                |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Aerobik(7min), vježbe razgibavanja (8 min)                                                                       |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj snage trbušnih mišića<br>*Pauza između serija 2 minute                                                    | 4           | 6                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja                                                                                                          | 1           | 4                |
| UTO | VRIJEME: 18:00-19:00                                                                                                                   | 1           | 1                |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Ples, vježbe razgibavanja                                                                                        |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj snage leđne muskulature<br>*Pauza između serija je 2 minute                                               | 5           | 7                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja i opuštanja uz glazbu                                                                                    | 1           | 6                |
| ČET | VRIJEME:17:00-18:00                                                                                                                    | 1           | 8                |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Rastrčavanje(5min),vježbe oblikovanja tijela i pokreta(10min)                                                    |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj snage mišića stražnjice<br>*Pauza između svake serije 1 minuta i 30 sekundi                               | 4           | 6                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Razgovor                                                                                                                  | 1           | 1                |
| PET | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                   | 1           | 7                |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Rastrčavanje(5min), vježbe oblikovanja tijela i pokreta(10min)                                                   |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe pravilnog disanja<br>*Pauza između serija 30sek                                                                     | 5           | 8                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja                                                                                                          | 2           | 5                |
| PON | 2. TJEDAN                                                                                                                              |             |                  |
|     | VRIJEME:19:00-20:00                                                                                                                    |             |                  |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Lagano rastrčavanje                                                                                              | 1           | 1                |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj stabilnosti i koordinacije<br>*Pauza između serija 1 minutu                                               | 7           | 4                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Opuštanje uz glazbu                                                                                                       | 1           | 1                |
| UTO | VRIJEME: 18:00-19:00                                                                                                                   | 1           | 6                |
|     | UVODNO PRIPREMNI DIO: Aerobik(5min), razgibavanje(10min)                                                                               |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Kružni trening za razvoj snage leđa, nogu, trbušnih mišića<br>*Pauza između ponavljanja 30 sekundi, između serija 2 minute | 6           | 5                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Razgovor                                                                                                                  | 1           | 1                |
| ČET | VRIJEME:17:00-18:00                                                                                                                    | 1           | 5                |
|     | UVODNO PRIPREMNI DIO: Aerobik sa loptom                                                                                                |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe pravilnog disanja<br>*Pauza između serija 1 minutu                                                                  | 5           | 7                |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja                                                                                                          | 1           | 4                |
| PET | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                   | 1           | 1                |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Lagano rastrčavanje                                                                                              |             |                  |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe jačanja mišića stražnjice<br>*Pauza između serija 2 minute                                                          | 4           | 6                |
|     | ZAVRŠNIO DIO: Vježbe istezanja i opuštanja uz glazbu                                                                                   | 1           | 5                |

| Dan | 3. TJEDAN                                                                                                                                           | Broj serija | Broj. ponavljanja |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
| PON | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                                | 1           | 8                 |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: rastrčavanje(5min), vježbe razgibavanja(10min)                                                                                |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe koordinacije i stabilnosti<br>*Pauza između serija 1 minutu                                                                      | 5           | 6                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Opuštanje uz glazbu                                                                                                                    | 1           | 1                 |
| UTO | VRIJEME: 18:00-19:00                                                                                                                                | 1           | 6                 |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: aerobik(7min), vježbe razgibavanja (8 min)                                                                                    |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe pravilnog disanja<br>*Pauza između serija 1 minuta                                                                               | 5           | 4                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja i opuštanja uz glazbu                                                                                                 | 1           | 4                 |
| ČET | VRIJEME:17:00-18:00                                                                                                                                 | 1           | 5                 |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: zagrijavanje uz glazbu sa loptama                                                                                             |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj snage mišića stražnjice<br>*Pauza između svake serije 1 minuta i 30 sekundi                                            | 5           | 5                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Razgovor i vježbe disanja                                                                                                              | 1           | 6                 |
| PET | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                                | 1           | 7                 |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Ples, vježbe razgibavanja                                                                                                     |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj snage leđnih mišića<br>*Pauza između 1 i 2 serije je 1 minutu, nakon toga se nakon svake serije povećava za 30 sekundi | 4           | 8                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe disanja                                                                                                                         | 2           | 5                 |
| PON | 4. TJEDAN                                                                                                                                           |             |                   |
|     | VRIJEME:19:00-20:00                                                                                                                                 |             |                   |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Lagano rastrčavanje                                                                                                           | 1           | 1                 |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe za razvoj stabilnosti i koordinacije<br>*Pauza između serija 1 minutu                                                            | 7           | 4                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Opuštanje uz glazbu                                                                                                                    | 1           | 1                 |
| UTO | VRIJEME: 18:00-19:00                                                                                                                                | 1           | 6                 |
|     | UVODNO PRIPREMNI DIO: Razgibavanje s loptama                                                                                                        |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Kružni trening za razvoj snage leđa, nogu, trbušnih mišića<br>*Pauza između ponavljanja 1 minutu, između serija 2 minute                | 6           | 7                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja                                                                                                                       | 1           | 5                 |
| ČET | VRIJEME:17:00-18:00                                                                                                                                 | 1           | 6                 |
|     | UVODNO PRIPREMNI DIO: Aerobik                                                                                                                       |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe pravilnog disanja<br>*Pauza između serija 1 minutu                                                                               | 5           | 7                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Vježbe istezanja                                                                                                                       | 1           | 7                 |
| PET | VRIJEME: 19:00-20:00                                                                                                                                | 1           | 1                 |
|     | UVODNO-PRIPREMNI DIO: Lagano rastrčavanje                                                                                                           |             |                   |
|     | GLAVNI DIO: Vježbe jačanja mišića stražnjice<br>*Pauza između serija 2 minute                                                                       | 4           | 6                 |
|     | ZAVRŠNI DIO: Razgovor                                                                                                                               | 1           | 1                 |

## 11. ZAKLJUČAK

Degenerativne promjene veliki su problem kako mlađe pa tako i starije populacije, iako u proteklih nekoliko godina sve više znamo što uzrokuje te promjene i koji je najbolji način za njihovu prevenciju. Još uvijek se ne poduzima dovoljno.

Užurban način života, stres, nedostatak vremena, tjelesna neaktivnost, sedentarni način života, sve je to okidač ne samo pojavi degenerativnih promjena na kralježnici, već i ostalih negativnih promjena koje zahvaća stariju populaciju. Često ih se zanemaruje i stavlja u drugi plan pa takve promjene, ako se ne reagira na vrijeme, mogu biti i uzrok smrti. Zaboravlja se činjenica da starije osobe mogu još uvijek biti aktivne, samostalne, sretna i „disati punim plućima“. Vježbanje i aktivan život jedna je jako bitna stavka koja tim osobama omogućava neovisnost i želju za životom, a sve to uz podršku socijalne sredine stvara osjećaj još većeg zadovoljstva i odgovornosti za vlastito zdravlje.

Cilj ovog diplomskog rada bio je naglasiti da većina degenerativnih promjena na kralježnici ima posturalni karakter te nastaje zbog atrofije mišića i slabosti zglobovo-vezivnih dijelova kralježnice. Kontinuiranom i prilagođenom tjelesnom aktivnošću možemo znatno pridonijeti, kako u prevenciji, tako i u liječenju degenerativnih promjena. Važno je educirati stariju populaciju te im omogućiti da se mogu uključiti u tjelesne aktivnosti, koje su isključivo prilagođene njihovim mogućnostima i sposobnostima.

Zdrav i aktivan način života jedan je od osnovnih preduvjeta za dug i sretan život.

## 12. LITERATURA

1. DeFranco, J. and Smith, J. (2012). *Hard-core*. New York: Diesel Strength.
2. Despot Lučanin, J. (2003). *Iskustvo starenja*. Zagreb: Naklada Slap.
3. Duraković, Z. (2013). Promjene organa i organskih sustava tijekom starenja. *Medix*, 19(2), (str.84-85).
4. Duraković, Z. i sur. (2007). *Gerijatrija medicina starije dobi*. Zagreb: C.T. – poslovne informacije d.o.o.
5. Dušek, T., Kaštelan, D., Pećina, M. (2012). Tjelesna aktivnost u prevenciji osteoporoze. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63(3), (str.41-45).
6. Galić, S., Tomasović Mrčela, N. i sur. (2003). *Priručnik iz gerontologije, gerijatrije i psihologije starijih osoba- psihologije starenja*. Osijek: Medicinska škola Osijek.
7. Jajić, I. (1981). *Degenerativne promjene kralježnice i zglobova*. Zagreb: Školska knjiga.
8. Jelić, A., Jajić, I. (1984). Princip liječenja i rehabilitacije bolesnika s lumbalnim bolnim sindromom. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 1(1), (str.16-20).
9. Keros, P., Pećina, M., Ivančić-Košuta, M. (1999). *Temelji anatomije čovjeka*. Zagreb: Naklada Naprijed d.d.
10. Kovač, I. (2016). Specifičnosti i ograničenja u rehabilitaciji osoba starije dobi. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 28(1-2), (str.68-83).
11. Krmpotić-Nemanić, J., Marušić, A. (2001). *Anatomija čovjeka 2. dio*. Zagreb: Medicinska naklada, (str.40-43).
12. Kukić-Brusić, S. (2006). *Dijagnostika degenerativnih bolesti kralježnice: radiološke indikacije*. Rijeka, 151-156.
13. Lavsky-Shulan, M., Wallace, R. B., Kohout, J. K., Lemke, J. K., Clare Morris, M., MacLean Smith, I. (1985). Prevalence and Functional Correlates of Low Back Pain in the Elderly: The Iowa 65+ Rural Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 33(1), (str.23-28).
14. Lepan, Ž., Leutar, Z. (2012). Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi. *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline*, 62(2), (str.203-224).
15. Lukežić, M. (2009). Mjerenje zakrivljenosti u rendgenskim slikama kralježnice. Završni rad br. 856. *Sveučilište u Zagrebu: Fakultet elektrotehnike i računalstva*.
16. Mišigoj – Duraković, M. (2008). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

17. Mišigoj-Duraković, M. (1999). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
18. Mudrovčić, Ž. (1997). Starost i starenje ljudskog roda: žensko-muški aspekti starenja. *Revija za sociologiju*, 28(3-4), (str.193-205).
19. Natego, (2014). *Osteohondroza kralježnice* /on line/. S mreže preuzeto 20. kolovoza 2017. s: <http://www.natego.si/hr/osteohondroza-kraljeznice-a96.shtml>
20. Nikolić, M. i sur. (2005). Utjecaj starenja na skeletnu muskulaturu. *Medicina Fluminensis*, 51(4), (str.518-525).
21. Padovan, I. (2006). *Enciklopedijski rječnik humanog i veterinarskog medicinskog nazivlja*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.
22. Strinović, B. (2001). Učinci tjelesnog vježbanja na zdravlje i aktivnosti dnevnog života starijih. *Medicus*, 10(1), (str.69-71).
23. Tokarski, W. (2004). Sport of the elderly. *Kinesiology*, 36(2), (str.98-103).
24. Trošt, T., Ciliga, D., Petrinović-Zekan, L. (2007). Dobrobiti redovitog bavljenja sportsko-rekreativnim aktivnostima u odrasla čovjeka. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 16. ljetne škole kineziologa RH, « Antropološke, metodičke, metodološke i stručne pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije»*, Poreč, 19.–23. lipnja, 2007. (str.540-545). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

### **13. POPIS TABLICA**

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablica 1: Teorije starenja.....                                                                                      | 8  |
| Tablica 2: Osnovni elementi mjesečnog plana i programa treninga u prevenciji degenerativnih promjena kralježnice..... | 38 |
| Tablica 3: Prikaz programa treninga od 4 tjedna.....                                                                  | 40 |

## 14. POPIS SLIKA

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Degenerativne promjene kralježnice.....                                                     | 16 |
| Slika 2: Intervertebralni zglobovi (strelice).....                                                   | 17 |
| Slika 3: Kostovertebralni i kostotransverzalni zglobovi .....                                        | 18 |
| Slika 4: Intervertebralni otvori na polukosoj slici vratne kralježnice lijeve strane (strelica)..... | 18 |
| Slika 5: Shematski prikaz prolaza arterije vertebralis od 6. do 1. vratnog kralješka.....            | 19 |
| Slika 6: Vertebralni dinamički segment .....                                                         | 20 |
| Slika 7: Zaštitni pokret .....                                                                       | 25 |
| Slika 8: Vježba podizanja glave i ruku 1A.....                                                       | 28 |
| Slika 9: Vježba podizanja glave i ruku 1B.....                                                       | 28 |
| Slika 10: Vježba dodirivanja pete 2A .....                                                           | 29 |
| Slika 11: Vježba dodirivanja pete 2B.....                                                            | 29 |
| Slika 12: Vježba podizanja stopala s podloge 3A .....                                                | 29 |
| Slika 13: Vježba podizanja stopala s podloge 3B .....                                                | 29 |
| Slika 14: Vježba imitacije vožnje bicikla 4A.....                                                    | 30 |
| Slika 15: Vježba imitacije vožnje bicikla 4B .....                                                   | 30 |
| Slika 16: Vježba dodirivanja koljena .....                                                           | 30 |
| Slika 17: Vježba dodirivanja koljena dlanom 5B.....                                                  | 30 |
| Slika 18: Vježba podizanja ruke 1A.....                                                              | 31 |
| Slika 19: Vježba podizanja ruke 1B.....                                                              | 31 |
| Slika 20: Vježba spajanja lopatica 2A.....                                                           | 31 |
| Slika 21: Vježba spajanja lopatica 2B.....                                                           | 31 |
| Slika 22: Vježba- zaklon 3A .....                                                                    | 32 |
| Slika 23: Vježba- zaklon 3B.....                                                                     | 32 |
| Slika 24: Vježba podizanja gornjeg dijela tijela 4A.....                                             | 32 |
| Slika 25: Vježba podizanja gornjeg dijela tijela 4B .....                                            | 32 |
| Slika 26: Vježba podizanja noge i ruke 5B .....                                                      | 33 |
| Slika 27: Vježba podizanja noge i ruke 5B .....                                                      | 33 |
| Slika 28: Vježba podizanja kukova 1A .....                                                           | 33 |
| Slika 29: Vježba podizanja kukova 1B .....                                                           | 33 |
| Slika 30: Vježba – odnožiti koljenom 2A .....                                                        | 34 |
| Slika 31: Vježba- odnožiti koljenom 2B.....                                                          | 34 |
| Slika 32: Vježba – odnožiti 3A .....                                                                 | 34 |
| Slika 33: Vježba – odnožiti 3B .....                                                                 | 34 |
| Slika 34: Vježba- odnožiti u uporuu .....                                                            | 35 |
| Slika 35: Vježba- odnožiti u uporuu klečećem 4B.....                                                 | 35 |
| Slika 36: Vježba- zanožiti i uzručiti 5A .....                                                       | 35 |
| Slika 37: Vježba- zanožiti i uzručiti 5B .....                                                       | 35 |
| Slika 38: Vježba disanja s dlanovima na trbuhu 1A .....                                              | 36 |
| Slika 39: Vježba disanja s dlanovima na trbuhu 1B.....                                               | 36 |
| Slika 40: Vježba disanja s dlanovima na prsnom košuu i trbuhu 2A.....                                | 37 |
| Slika 41: Vježba disanja s dlanovima na prsnom košuu i trbuhu 2B.....                                | 37 |
| Slika 42: Vježba- ruke do predručjenja 3A .....                                                      | 37 |
| Slika 43: Vježba- ruke do predručjenja 3B .....                                                      | 37 |
| Slika 44: Vježba- ruke do uzručjenja 4A .....                                                        | 38 |
| Slika 45: Vježba- ruke do uzručjenja 4B.....                                                         | 38 |
| Slika 46: Vježba- laktovima dotaknuti podloguu 5A.....                                               | 38 |
| Slika 47: Vježba- laktovima dotaknuti podloguu 5B .....                                              | 38 |