

# KINEZITERAPIJA KRIŽOBOLJE I BOLOVA U ZDJELIČNOM POJASU KOD TRUDNICA

---

**Dujlović, Anastazija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:745464>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-10**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Anastazija Dujlović

KINEZITERAPIJA KRIŽOBOLJE I BOLOVA U ZDJELIČNOM POJASU KOD  
TRUDNICA

Završni rad

Rijeka, 2021.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Anastazija Dujlović

KINESIOTHERAPY FOR BACK PAIN AND PELVIC GIRDLE PAIN IN PREGNANT  
WOMEN

Finalwork

Rijeka, 2021.

**Mentor rada:** Vojko Rožmanić, prof.reh.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci

pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	Prediplomski stručni studij Fizioterapije
Vrsta studentskog rada	Pregledni rad
Ime i prezime studenta	Anastazija Dujlović
JMBAG	0351006531

### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Kineziterapija križbolje i bolova u zdjeličnom pojasu kod trudnica
Ime i prezime mentora	Vojko Rožmanić
Datum predaje rada	25. lipnja 2021.
Identifikacijski br. podneska	1611985600
Datum provjere rada	25. lipnja 2021.
Ime datoteke	Anastazija Dujlovic_ZAVRSNI RAD
Veličina datoteke	7.21 MB
Broj znakova	69.569
Broj riječi	10.648
Broj stranica	50

### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	1%
-----------------	----

### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	25.6.2021
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	-
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	Rad je urađen u skladu s pravilima za izradu završnih radova Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci i zadovoljava uvjete izvornosti.

Datum

28.08.2021.

Potpis mentora

*Vojko Rožmanić*

## Sadržaj

<b>1.</b>	<b>UVOD</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>TRUDNOĆA</b> .....	2
	2.1. <i>Mišićno-koštane promjene u trudnoći</i> .....	2
<b>3.</b>	<b>POSTURALNE PROMJENE</b> .....	2
	3.1. <i>Kraljšnički pojas</i> .....	3
	3.2. <i>Zdjelični pojas</i> .....	5
	3.3. <i>Ostale posturalne promjene</i> .....	6
<b>4.</b>	<b>BIOMEHANIKA TRUDNICA</b> .....	6
	4.1. <i>Stabilnost</i> .....	7
	4.2. <i>Hod</i> .....	8
	4.3. <i>Ustajanje sa stolice</i> .....	8
	4.4. <i>Antropometrijske promjene</i> .....	8
<b>5.</b>	<b>BOLNI SIMPTOMI U TRUDNOĆI</b> .....	9
	5.1. <i>Križobolja</i> .....	10
	5.1.1. <i>Patofiziologija</i> .....	11
	5.1.2. <i>Dijagnostika i testovi</i> .....	11
	5.2. <i>Bol u zdjeličnom pojasu</i> .....	13
	5.2.1. <i>Patofiziologija</i> .....	14
	5.2.2. <i>Dijagnostika i testovi</i> .....	14
<b>6.</b>	<b>SEDENTARNOST U TRUDNOĆI</b> .....	18
<b>7.</b>	<b>KINEZITERAPIJA</b> .....	18
	7.1. <i>Djelovanje kineziterapije</i> .....	20
	7.2. <i>Modifikacija tretmana</i> .....	30
	7.3. <i>Primjer vježbi</i> .....	31
<b>8.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	35
	LITERATURA .....	36
	PRILOZI .....	42
	PRILOG A: Slike .....	42
	PRILOG B: Tablice .....	42
	KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA .....	43

## SAŽETAK

Brojne tjelesne prilagodbe kroz koje trudne žene prolaze mogu značajno narušiti kvalitetu života trudnice. Bol je najčešće lokalizirana u području lumbalne kralješnice i zdjeličnog pojasa. Velike kompresijske sile djeluju na muskulaturu i zglobove poglavito donjih ekstremiteta. Gotovo svakodnevno se događaju brojne posturalne promjene poput povećanja nagiba zdjelice, promjena kuta sagitalnih krivina kralješnice, ali i mnoge druge biomehaničke adaptacije utječu na pojavu nestabilnosti pri lokomociji koja u konačnici može rezultirati nepokretanjem trudnice. Kako bi fizioterapeut postavio najprikladniji kineziterapijski program kao osnovu nefarmakološkog liječenja boli, potrebno je detaljno poznavanje biomehaničkih promjena kroz koje tijelo majke prolazi te kvalitetna diferencijalna dijagnostika. Kineziterapijom se postiže korekcija posture, otklanja spazam, bol i nelagoda, aktiviraju duboki stabilizatori, preveniraju komplikacije te postiže neophodna stabilnost u mobilnosti pacijentice. Kako bi vježba bila efektivna, potrebno je individualno modificiranje tretmana pri čemu je najčešće potrebno smanjiti intenzitet vježbi i istezanje abdominalne muskulature. Poželjno je u kineziterapijski tretman uključiti elemente joge, hidrogimnastiku i vježbe s loptom kako bi se poboljšala funkcionalna sposobnost trudnice. Mnoge vrlo jednostavne vježbe izvedive u kućnim uvjetima nerijetko će dovesti do pozitivnih rezultata i smanjenja boli. Samo neke od njih su vježba most, pozicija djeteta, čučanj s loptom, odizanje nogu i brojne druge.

Ključne riječi: bol u zdjeličnom pojasu, lumbalna križobolja, vježba, trudnoća

## ABSTRACT

Numerous adaptive adjustments that a pregnant body goes through can significantly impair a pregnant woman's quality of life. The pain is most often localized in the area of the lumbar spine and pelvic girdle. High compression forces also act on the muscles and joints especially of the lower extremities. Numerous postural changes occur almost daily, such as increased pelvic tilt, changes in the angle of sagittal curves of the spine, but also many others that affect the occurrence of instability in locomotion, which can ultimately result in immobility of the pregnant woman. In order for a physiotherapist to set the most appropriate kinesiotherapy program as the basis of non-pharmacological treatment of pain, it is necessary to have a detailed knowledge of the biomechanical changes that the mother's body undergoes and high quality differential diagnosis. Kinesiotherapy achieves posture correction, elimination of spasms, pain and discomfort, activates deep stabilizers, prevents complications and achieves the necessary stability in the patient's mobility. In order for the exercise to be effective, it is necessary to individually modify the treatment, whereby it is usually necessary to reduce the intensity of exercises. It is desirable to include elements of yoga, hydrogymnastics and ball exercises in the kinesiotherapy treatment in order to improve the functional ability of the pregnant woman. Some very simple exercises will often lead to positive results and reduce pain. Just some of them are exercises like bridge, child position, squat with the ball, lifting the legs and many others.

**Key words:** Pelvic Girdle Pain, Low Back Pain, Exercise, Pregnancy



## 1. UVOD

Trudnoća je period u životu većine žena koji kontinuirano obiluje mnogim fiziološkim, biomehaničkim i strukturalnim promjenama tijela. Te promjene nužne su za pravilan razvoj fetusa i majke te zahvaćaju sve sistemske organe pa tako i mišićno-koštani sustav, a posebice u predjelu donjih ekstremiteta. Nerijetko one mogu uzrokovati brojne poteškoće zbog kojih poglavito primigravidne žene budu primorane potražiti pomoć zdravstvenih stručnjaka u toku trudnoće, ali i u periodu nakon poroda. U trudnoći se često mijenja stupanj zakrivljenosti kralješnice, mobilnost zglobova, tjelesna masa i lokomocija što utječe na pravilno održavanje ravnoteže. Gubitak stabilnosti barem jednom u toku trudnoće uzrokuje pad kod čak 27 % trudnica (1). Kako bi se omogućilo pokretanje i zadržavanje osi sile teže u što povoljnijem položaju, razvijaju se kompenzatorne promjene praćene nerijetko izuzetno velikom bolnošću i osjećajem nelagode. Conder i suradnici navode kako 56 % trudnih žena pati od srednje do teške križobolje (1). Nerijetko se javlja bolnost u predjelu zdjelice, a svaka treća žena pati i od urinarne inkontinencije. Anatomske i biomehanične promjene koje nastupaju značajno narušavaju kvalitetu života trudnice. Tjelesne promjene u kombinaciji s vrlo često prisutnim neaktivnim načinom života, uzrokuju porast rizičnosti od razvoja vrlo ozbiljnih komplikacija koje mogu zahtijevati operativno liječenje. Nerijetko posturalne promjene u zdjeličnoj i kralješničkoj regiji te nekvalitetan način života trudnice bez tjelesne aktivnosti, uzrokuju problematiku dugi niz godina nakon samog poroda. Predviđa se da će u idućim desetljećima najveća prijetnja zdravlju trudnice biti vezana uz mišićno-koštani sustav što ne čudi obzirom na izričito sedentarni način života većine pripadnica ove populacije. Zbog toga treba na vrijeme krenuti s preveniranjem potencijalnih oštećenja i poteškoća, a ukoliko već nastupe i progradiraju bolni simptomi, ne treba odgađati neophodan fizioterapijski proces s naglaskom na kineziterapiju. Bitno je istaknuti kako zdrave trudnice ne trebaju izbjegavati kineziterapijski tretman kao dokazani najučinkovitiji dio fizikalne terapije, već ga je samo potrebno modificirati novonastalom stanju svake trudne žene.

Cilj ovog rada bio je istražiti dostupnu literaturu, opisati promjene i poteškoće s kojima se trudnice susreću, pobliže objasniti učinak kineziterapijskog programa liječenja te dati prikaz sugeriranih vježbi modificiranih za trudnice s lumbo-pelvičnom boli.

Na početku rada opisano je što je to trudnoća te kakve posturalne i biomehaničke promjene se događaju u procesu trudnoće. Potom su detaljnije opisani pojava lumbalne križobolje te boli u zdjeličnom segmentu. Nadalje, opisana je efikasnost i uloga

kineziterapijske intervencije u tretiranju navedenih stanja u trudnoći. U konačnici, sažeto su prikazane potencijalne kineziterapijske vježbe koje reduciraju bolne simptome kod trudnica.

U ovom preglednom radu korištena je znanstveno istraživačka literatura dostupna na online bazama podataka poput PubMed, PEDro i Google Scholar. Sve navedene su besplatne tražilice koja omogućuju pregled radova iz biomedicinskih područja. Za pretraživanje svih prethodno navedenih baza podataka korištene su identične riječi: Pelvic Girdle Pain, Low Back Pain, Exercise i Pregnancy. Uključeni su pregledni radovi, knjiga, meta-analize, prikaz slučaja, kohortna istraživanja i randomizirano kontrolirana istraživanja. Filtriranjem svih baza podataka opcijama full free text i starost do 12 godina, dobiveno je sveukupno 316 radova od kojih je 48 odgovaralo cilju rada.

## **2. TRUDNOĆA**

Najjednostavnija definicija prema Yousefu i njegovim suradnicima navodi kako je trudnoća normalno fiziološko stanje koje se odlikuje istodobnim rastom, razvojem fetusa te samim time promjenom njegove majke (2). Kako bi se osigurali najbolji uvjeti za rast fetusa, tijelo majke prolazi kroz burne fiziološke i mehaničke prilagodbe. Te promjene ne izuzmaju niti jedan sistemski organ. Talbot u svom radu opisuje brojne promjene koje se događaju u kardiovaskularnom, respiratornom, hematološkom, neurološkom, gastrointestinalnom, ali i u mišićno-koštanom sustavu. U tom kompleksnom procesu vrlo je bitna uloga hormona koji se izlučuju putem posteljice (3). Jedni od najznačajnijih hormona koji osiguravaju opstanak i napredovanje ploda jesu progesteron i estrogen čija zadaća je retencija vode i soli. Osim toga, značajan je hormon relaksin kojeg luči korpus luteum do 12. tjedna gestacije, a nakon toga do kraja trudnoće ga luči posteljica (2).

### *2.1. Mišićno-koštane promjene u trudnoći*

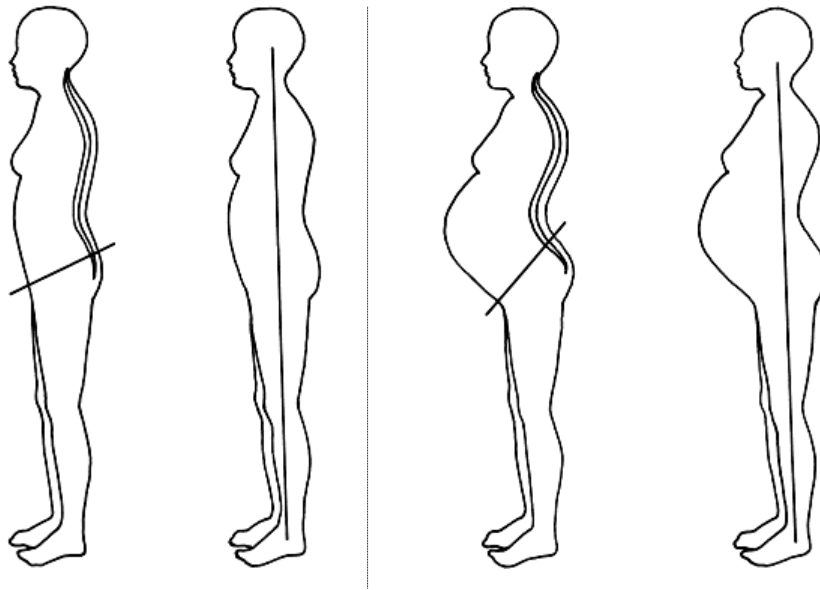
U trudnoći, osim što dolazi do brojnih fizioloških promjena, dolazi i do biomehaničkih i strukturalnih promjena kako bi se osiguralo odgovarajuće okruženje, nutricija, rast i razvoj fetusa (2). Također, majka se na taj način priprema za porođaj. Zadaća hormona progesterona, relaksina i estrogena je pripremiti mišićno-koštani sustav majke za porod na način da se mijenjaju strukture vezivnog tkiva. Time se povećava mobilnost zglobova pri čemu su najveća odstupanja prisutna u kralješničkom i zdjeličnom segmentu (2). Ne iznenađuje stoga što uslijed takvog stanja pojava padova kod trudnica je jednaka pojavi padova u osoba starije

dobi. Međutim, sve promjene su strogo individualne te ovise o osobnim karakteristikama pojedinaca.

### **3. POSTURALNE PROMJENE**

Posturalne promjene javljaju se kontinuirano tokom čitave trudnoće sukladno porastu tjelesne mase, progresivnom razvoju fetusa, a potaknute su hormonskim djelovanjem. Najintenzivnije promjene posture nastupaju nakon 12. tjedna trudnoće kada se maternica s fetusom širi izvan zdjelice prostora. Naime, fetus se pomiče u superiornom, anteriornom i lateralnom smjeru (2). Jedna od glavnih karakteristika trudnoće je odstupanje od dobro uravnoteženog držanja što obično vodi k razvoju loše posture (2). Poslije poroda vrlo je dugotrajan povratak prijetrudničkog držanja tijela, a nerijetko takva stanja ostaju prisutna kod majke i do 12 mjeseci. Povećana razina hormona estrogena i relaksina ligamente čini labavima zbog čega dolazi do disbalansa zglobova. Izostankom stabilizacije zgloba, trudne žene su predisponirane za pretjerano povećanje mobilnosti (2).

Dvije gotovo neizbježne tjelesne modifikacije jesu u nagibu zdjelice i zavojima torakalnog i lumbalnog dijela kralješnice (4). Zdjelica i spinalna zakrivljenost imaju važnost u statičkoj, ali i dinamičkoj posturi ljudskog tijela s ciljem optimiziranja utroška energije (4). Trudne žene prema Yousefu i sur. u 50% slučajeva razviju hiperlordotično držanje zbog nemogućnosti prilagodbe na rapidni porast opsega abdomena (2). Kompenzatorni mehanizam zadržavanja ravnoteže u uspravnom stavu rezultira pomakom osi sile težine. Nadalje, ukoliko se trudnica vizualno promotri s njene lateralne strane, uočava se naglašeno izbočen trbuh s anteriorine strane zbog takve lokalizacije fetusa. Mnogi autori u svojim radovima navode kako trudnice u trećem trimestru bilježe signifikantno povećanje posteriornog držanja glave te rast nagiba zdjelice u anteriornom smjeru za oko 4° što je prikazano na Slici 1. s desne strane. Sve te kompenzatorne prilagodbe imaju zadatak zadržati os gravitacije u što normalnijem i pravilnijem položaju unutar sagitalne ravnine (5).



**Slika 1. Posturalne promjene u ranoj i kasnoj trudnoći**

Izvor: <https://www.glowm.com/section-view/heading/exercise-and-physical-activity-during-pregnancy/item/98#>

Porastom tjelesne mase raste i sila koja utječe na zglobove, a naročito na koljeno i kukove. Ponekad opterećenje raste za čak 100 % za vrijeme pojedinih fizičkih aktivnosti (2). U studiji provedenoj 2010.godine proučavana je stabilnost u uspravnom stavu kod trudnih žena. Rezultati su pokazali kako je jedna od brojnih adaptacija majčinog tijela na povećanu tjelesnu masu pomicanje centra gravitacije prema naprijed u sagitalnom planu. Zbog toga se povećava pritisak na stražnjem dijelu stopala, a smanjuje u prednjem ogranku. Pri tome se trup i kukovi trudne žene pomiču prema straga kako bi se reducirao nastali diskomfort.

### 3.1. *Kraljšnički pojas*

Normalne sagitalne krivine kralješnice jesu lordoza i kifoza. Kifoza predstavlja krivinu gdje je konkavitet s anteriorne strane, a konveksitet s posteriorne. Kod lordoze su zakrivljenosti obrnute odnosno konveksitet je orijentiran anteriorno. Istraživanje iz 2011. godine na 40 zdravih trudnica pokazalo je kako se torakalna kifoza mijenja s porastom gestacijske dobi. Sve sudionice bile su starosne dobi od 20 do 30 godine te su se u početku studija nalazile u prvom trimestru trudnoće jednog samostalnog fetusa odnosno neblizanačke trudnoće. Isključni kriteriji ovog ispitivanja bila je starosna dob ispod 20 odnosno iznad 30 godina, BMI 30 i više, radno aktivne trudnice, prisustvo mišićno-koštanih i/ili neuroloških poremećaja, prijašnje frakture ili operativno liječenje kralješnice, zdjelice ili donjih ekstremiteta (2). Također, eliminacijski faktori bili su obolijevanje od dijabetesa melitusa,

varikoznih vena i hipertenzije kao i uzimanje medikamenata u posljednja 3 mjeseca ili u toku studije koji utječu na neuromišićnu funkcionalnost (2). Nakon detaljne anamneze i kalibracije Formetric II sustava kao što je i prikazano na Slici 2., provedeno je sofisticirano i prije svega za trudnice sigurno 3D skeniranje tijela iz svih smjerova pri čemu nije prisutna manualna fiksacija markera na kralješnicu trudnice (2).

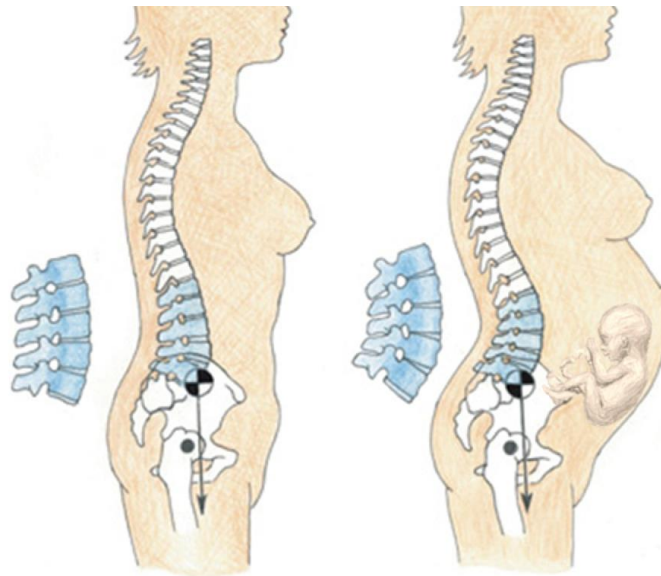


***Slika 2. Posteriorno skeniranje kralješnice s Formetric II sustavom***

Izvor: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.378.9946>

Analizom dobivenih podataka uočeno je kako torakalna kifoza kod svih žena inicijalno različite zakrivljenosti stoga je potrebno rezultate promatrati izričito na individualnoj razini. Ipak, obzirom na povezanost podataka mjerenja prikazanih u Tablici 1., može se zaključiti kako nastupa značajan porast stupnja zakrivljenosti u torakalnom segmentu kod gotovo svih trudnica. Takvi rezultati dobiveni su uspoređivanjem srednje vrijednosti rezultata mjerenja u 12. i 22. tjednu, 22. i 32. tjednu te naročito između 12. i 32. tjedna trudnoće. Potvrđena je pretpostavka da se povećava torakalna kifoza koja se nalazi u suprotnom smjeru od djelovanja osi sile težine pa se time postiže kompenzacija tijela. Prosječna zakrivljenost u 12. tjednu trudnoće iznosila je  $50.75^\circ$  s odstupanjem od  $3.58^\circ$ . U 22. tjednu trudnoće prosjek torakalne kifoze iznosio je  $56.86^\circ$  s devijacijom od  $3.72^\circ$  te u 32. tjednu iznosi najviših  $63.08^\circ$  s varijacijom od  $3.7^\circ$ . Razlika to jest porast kuta torakalne kifoze između prosjeka 12. i 32. tjedna trudnoće iznosi  $12.33^\circ$ . Autori su na istim trudnicama ispitali mijenja li se stupanj zakrivljenosti lumbalne lordoze između 12. i 32. tjedna gestacije. U konačnici je dobivena statistički visoko značajna razlika, odnosno kut se statistički značajno povećao. Treba

naglasiti kako je slabinska lordoza ključna komponenta u održavanju balansa u sagitalnoj ravni, a u ovom stanju se izuzetno mijenja kao što je prikazano na Slici 3 (4). U istraživanju je srednja vrijednost kuta u 12. tjednu trudnoće iznosila  $30.55^\circ$  s varijacijom od  $3.27^\circ$ , a u trećem trimestru  $49.92^\circ \pm 5.02^\circ$ . Osim povećane lumbalne lordoze, kod trudnica se mijenja lordoza i u cervikalnom segmentu.



**Slika 3. Kralješničke promjene u trudnoći**

Izvor: <https://www.semanticscholar.org/paper/Vertebral-cross-sectional-area%3A-an-orphan-phenotype-Wren-Ponrartana/7a8b20cac1429daac88493ebf11a4ef98c05274e>

### 3.2. Zdjelični pojas

Kod trudnica se dokazano mijenja i inklinacija zdjelice u visokih 49% slučajeva (2). Porast kuta to jest inklinacije zdjelice nastupa uslijed promijenjenog djelovanja različitih mišićnih aktivnosti abdominalnih mišića, fleksora i ekstenzora kuka te spinalnih ekstenzora (2). Prema Kouhkanu i njegovim suradnicima nagib zdjelice puno je osjetljivija prilagodba tijela žene te pokazuje veliki porast u svim trimestrima. Čak štoviše, navode kako pri kraju trudničkog razdoblja kut može porasti za čak 2,5 puta što iznosi 236% (4). Zanimljiva je činjenica kako pozicija zdjelice uglavnom će definirati i položaj same kralješnice kao i sveukupne posture. U trudnoći se mijenja snaga, izdržljivost i dužina mišića u mirovanju. Shodno tomu često je prisutan nesrazmjera između skraćene paraspinalne muskulature povećanog tonusa i slabih trbušnih mišića što pogoduje povećanju lumbo-sakralnog kuta (4,5). Rastegnuti mišić rektus abdominus pogoduje razvoju dijastaze te dolazi do prolapsa

učinkovitosti stabilizacijskih sposobnosti (4). Takvo stanje može potrajati i do 2 mjeseca nakon poroda.

**Tablica 1. Postotak posturalnih promjena u 12., 22. i 32. tjednu trudnoće**

POSTURALNE PROMJENE	Torakalna kifoza			Lumbalna lordoza			Inklinacija zdjelice		
	12 WGs vs. 22	22 WGs vs. 32	12 WGs vs. 32	12 WGs vs. 22	22 WGs vs. 32	12 WGs vs. 32	12 WGs vs. 22	22 WGs vs. 32	12 WGs vs. 32
Srednja vrijednost	6.01	6.22	12.33	5.39	6.97	12.37	4.12	4.98	9.11
Postotak promjene	12%	12%	24%	18%	23%	41%	22%	27%	49%
t-vrijednost	18,71	19,17	37,89	6,93	8,97	15,89	8,99	10,86	19,85
Značajnost	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001

Izvor: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.378.9946>

### 3.3. Ostale posturalne promjene

Vrlo specifična posturalna promjena, a nerijetko nepravedno zanemarena od strane zdravstvenih stručnjaka, je pozicijsko modificiranje rebara. Raste subkostalni kut koji pritišće rebra prema superiornoj i lateralnoj strani toraksa (4). Kouhkan navodi kako se mijenja anteriorno-posteriorni dijametar torakalne šupljine za preko 2 cm te da se dijafragma podiže za oko 4 cm. Sveukupni porast torakalne stijenke iznosi 5 do 7 centimetara (4). Nadalje, porast torakalne krivine vezuje se uz proširenje dimenzija grudi kao priprema za postporođajno razdoblje to jest hranjenje novorođenčeta. Osim toga, razvija se i skapularna protrakcija s internom rotacijom gornjih ekstremiteta što se često naziva takozvana "majčina postura" (4).

Sve opisane posturalne promjene pomoć su majci da tokom trudnoće ostane u ravnotežnom položaju, ima što pravilniju lokomociju te omogućava uspravan položaj. Na taj način se prevenira pojava padova.

## 4. BIOMEHANIKA TRUDNICA

Suviše labavi ligamenati mijenjaju biomehaničke odnose u zglobovima donjih ekstremiteta poput koljena, gornjeg i donjeg nožnog zgloba. To uzrokuje pomankanje sigurnosti i stabilnosti u majčinom hodu što ih čini podložnijima za pojavu pada u odnosu na žene koje nisu trudne (2). Potrebno je navesti kako je pad najčešće zabilježen kod medicinskih sestara, socijalnih radnica i konobarica.

Kod zdravih žena odrasle dobi koje nisu trudne, u ležernom uspravom stavu os sile težine prolazi ispred atlantookcipitalnog zgloba, torakalne kifoze, a zatim kroz granicu Th12-L1, iza lumbalne lordoze, zgloba kuka i koljena, ispred talokruralnog zgloba do sredine stopala (6). Zbog fetalnog rasta se os sile težine kod trudnice pomiče prema gore i naprijed. Povećanjem lumbalne lordoze pokušava se nadomjestiti odnosno kompenzirati pomak centra gravitacije koji zauzima posteriorni položaj (2). U tom procesu dolazi do hiperekstenzije koljena. Rastom fetusa kod trudne majke povećava se promjer abdomena pa se pomiče i središte mase tijela majke, a time se mijenja i obrazac raspodjele težine (2,4). Nadalje, uslijed nastupanja opisani posturalnih promjena, postura osim što se mijenja u uspravnom stavu, mijenja se i u sjedećem položaju (1). Preobražava se kinematičnost ekstremiteta i trupa u fazi hoda kao i statička i dinamička ravnoteža. To potencijalno može promijeniti anatomske oblike tijela (1). Brojne studije navode kako se kod trudnica povećava širina koraka te smanjuje brzina hoda (7). Ponekad se javlja smanjen opseg pokreta fleksije i ekstenzije u kuku (8). Dolazi do preinake u procesu ustajanja sa stolice pri čemu se povećava naginjanje odnosno fleksija trupa, rotacije trupa i toraksa, a smanjena je sama kontrola trupa (1). Biomehaničke modifikacije kod trudnica mogu se razlučiti u nekoliko subkategorija kao što su stabilnost, hod i antropometrijske karakteristike.

#### 4.1. *Stabilnost*

Kod proučavanja stabilnosti u trudnica promatraju se dva parametra, a to su središte pritiska ili *centre of pressure* (COP) i središte mase to jest *centre of mass* (COM). Poznato je da stabilnost statistički značajno opada s progresijom trudnoće pa ne čudi stoga činjenica kako je u trećem trimestru trudnoće stabilnost najviše narušena. Područje pritiska (COP) se povećava s povećanjem dužine koraka (9). Središte mase se translacija prema anteriorno pri čemu nisu prisutni lateralni pomaci (1). U radu Condera i suradnika opisano je kako je izvedba aktivnosti sa zatvorenim očima jednako loša i kod trudnica i kod netrudnica iz čega se može zaključiti da to ponajprije ovisi o lošoj somatosenzorici, a ne o anatomskim promjenama tijela trudne žene (1). Dakle, vizualna kontrola vrlo je bitan segment u zadržavanju balansa kod trudnica obzirom da je kod njih indicirana smanjena posturalna kontrola. Dokazi upućuju da su razmjeri COP smanjeni s porastom brzine hoda. Štoviše, smanjivanjem indeksa stabilnosti smanjuje se i dužina koraka.



#### 4.2. *Hod*

Strah od pada povećava oprez pri hodu trudne žene pri čemu može doći do izmjene nekih od elemenata u procesu hoda. Kao prostorni parametar javlja se povećana širina koraka čime se povećava baza oslonca to jest potpora tijelu. Također, neke studije pokazuju da se cijelo stopalo rotira lateralno tokom trudnoće (1). Brzina hoda trudnice je manja pri čemu se smanjuje faza oslonca na jednu nogu, a raste duljina oslonca na obje noge. Općenito, faza zamaha se skraćuje, a faza oslonca produžuje. Domet koraka kod zdrave žene koja nije trudna je u prosjeku 125 cm/s. Kod trudnica u drugom trimestru ono iznosi 113.19 cm/s, a u trećem trimestru 102 cm/s. Iz toga se može zaključiti kako se napredovanjem trudnoće smanjuje prijedeni put za podjednak broj koraka (1). Osim toga, opada i opseg pokreta abdukcije natkoljenice i zdjelice te maksimalna fleksija i ekstenzija kuka unutar sagitalne ravnine se smanjuje u prijelazu s drugog na treći trimestar (10). S druge strane, raste opseg pokreta vanjske rotacije kuka (11). Smanjena snaga miškulature također može biti uzrok smanjivanja brzine hoda. U donjem nožnom zglobu povećava se opseg pokreta inverzije, everzije i pronacije stopala. Međutim, smanjuje se i plantarna fleksija (10). Zbog porasta inklinacije zdjelice može doći do umanjivanja fleksije u zglobu kuku. Općenito, može se reći da se smanjuje opseg pokreta trupa u antero-posteriornom smjeru odnosno u sagitalnoj ravnini za vrijeme hoda. Zbog toga trudnica obično razvije adaptacijske mehanizme kako bi hod bio i dalje funkcionalan i siguran (1).

#### 4.3. *Ustajanje sa stolice*

Svako ustajanje iz sjedećeg položaja, neovisno o karakteristikama stolice, kod trudnih i netrudnih žena prolazi kroz nekoliko karakterističnih faza. U glavne dvije faze dominiraju ekstenzija pa fleksija zglobova. Moment fleksije gležnja kao i fleksija trupa te zdjelice su značajno povećani, a fleksija u kuku je u trećem trimestru smanjena (1). Vrijeme podizanja s oslonca traje duže kod trudnica u usporedbi s ostalima (12). Također, pri kraju trudnoće smanjuje se brzina izvođenja fleksije i ekstenzije u kuku.

#### 4.4. *Antropometrijske promjene*

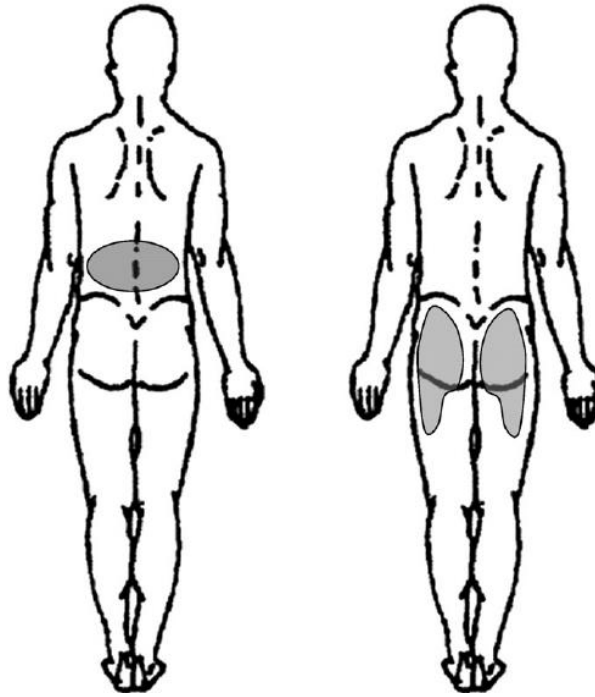
Opće poznato je da se s napredovanjem trudnoće masa tijela povećava, trup izdužuje, a opseg abdomena povećava. Osim u navedenom segmentu, povećava se i u području gluteusa, potkoljenica, bicepsa i tako dalje (1). Povećava se širina stopala te se time povećava kontakt s podlogom (13,14). Plantarna fascija se opušta pod djelovanjem hormona relaksina, a u

kombinaciji s povećanjem tjelesne mase dolazi do smanjivanja poprečnog i uzdužnog svoda stopala (13). Zanimljivo je kako žene s pretrudničkim ravnim stopalima učestalije navode bolnost u predjelu stopala (15).

Za kvalitetan rad fizioterapeuta i njegovo određivanje najpodobnijeg mogućeg plana i programa kineziterapije kod trudnica, nužno je poznavati posturalne promjene, biomehaniku trudnica, ali i najčešće tegobe s kojima se one susreću. U radu s takvim pacijenticama potrebno je puno znanja, vještina, razumijevanja i strpljivosti kako bi im se osigurala najbolja moguća zdravstvena skrb.

## **5. BOLNI SIMPTOMI U TRUDNOĆI**

Promjenjena postura kod trudnice često uzrokuje pojavu velike bolnosti, diskomforta te se smanjuje funkcionalna sposobnost. Nestabilni zglobovi imaju povećani rizik od subluksacije ili dislokacije pa je kod ovakvih pacijentica potrebno posebno biti oprezan u provođenju fizioterapijskog tretmana (3). Istezanje i produženje prednjeg longitudinalnog ligamenta kralješnice može smanjiti prostor u blizini lumbalnog diska i fasetnih zglobova (2). Također, nerijetko se javlja kompresija spinalne ovojnice i sinovijalna iritacija (2). Ponekad simptomi mogu biti vrlo slični pa ih je teško razlikovati u fizioterapijskoj procjeni. Točnom lokalizacijom i opisom boli, olakšava se diferencijacija simptomatologije. Pri tome su dva najčešća patofiziološka stanja kod trudnica križobolja u lumbalnom segmentu te bol u zdjeličnom pojasu čija točna lokalizacija je prikazana na Slici 4.



**Slika 4. Lokalizacija lumbalne boli i boli u zdjeličnom pojasu**

Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Subtypes-of-pregnancy-related-low-back-pain\\_fig1\\_50987788](https://www.researchgate.net/figure/Subtypes-of-pregnancy-related-low-back-pain_fig1_50987788)

### 5.1. Križobolja

Križobolju u slabinskom dijelu kralješnice u trudnoći opisivali su brojni praantički liječnici poput Hipokrata i Huntera. Trudnice obično opisuju bol u predjelu ispod rebrnog luka, a iznad sakruma i glutealne brazde. Javlja se progradacijom posturalnih promjena te povećanjem mase stabilizatora trupa (4). Gotovo 80% žena u trudnoći opisuje bol u lumbalnom dijelu kralješnice zbog čega imaju poteškoće u izvođenju svakodnevnih aktivnosti (16). Njih čak 30% opisuje da je bol bila toliko jaka da je to uzrokovalo izostanak s posla te prisilan odmor i mirovanje (16). U stručnoj literaturi taj se pojam naziva *low back pain* ili skraćeno samo LBP (1). Prema Wangu i suradnicima križobolja predstavlja drugi najčešći neurološki poremećaj s prevalencijom od 50 do 90% kod trudnica u SAD-u (17). Kod žena koje su patile od velike križobolje u toku trudnoće, velika je pojavnost, točnije 42% prema Ponnappulu, perzistiranja boli u predjelu kralješnice i nakon trudnoće (18). LBP poremećaj je lumbalnog dijela kralješnice kod kojeg bol može iridirati u nogu, ali i ne mora (16). Simptomi mogu varirati od blage boli, osjećaja nelagode i neugodnih senzacija sve do jake i iscrpne boli. Postoji mnogo predisponirajućih faktora za razvoj LBP-a poput starosne dobi, smanjene gustoće koštane mase, radni položaji i mnogi drugi rizični čimbenici (16). Također, ukoliko je

osoba prije trenutne trudnoće često imala problematiku s lumbalnom kralješnicom u periodu menstruacije ili prijašnje trudnoće, vrlo je velika mogućnost da će se ta bol nastaviti ili ponovno aktivirati.

### *5.1.1. Patofiziologija*

Patofiziologija LBP-a u trudnica jer vrlo kompleksna pojava koja nastaje pod utjecajem 3 subgrupe uzroka, a to su kombinacija biomehaničkih, hormonski uvjeta te loša motorna kontrola (19). Hiperlordotična postura nastala zbog sagitalnog rasta abdomena i pomaka centra gravitacije, uzrokuje skraćenje i zatezanje paraspinalnih mišića te kompresiju lumbalnih mišića, ali i živaca (2,19). Time dolazi do mehaničkog disbalansa između abdominalnih i leđnih mišića što će u 50% slučajeva uzrokovati pojavu križbolje duž cijele kralješnice, a naročito u slabinskom dijelu (20). Zbog povećanog opterećenja aksisa, povećava se i pritisak na intravertebralne diskove zbog čega se može smanjiti visina trudnice (19). Također, LBP se povezuje uz slabost mišića gluteusa mediusa. Kod LBP-a je često povećana mišićna ko-kontrakcija te hiperaktivacija mišića trupa s nemogućnošću relaksacije.

Wang navode kako je bol u leđima povezana s nesanicom i narušenom kvalitetom života trudnica. Nadalje, prema istraživanju Oztuka i njegovih suradnika, LBP može reducirati stabilnost te tako izravno biti uzrok pada kod trudnica (21). Netretiranje ove problematike može voditi k razvoju kroničnog bolnog sindroma (16).

### *5.1.2. Dijagnostika i testovi*

Kod postavljanja dijagnoze lumbalne križbolje u trudnoći, potrebno je provesti dobru diferencijaciju zato što svaka problematika zahtjeva prilagođavanje fizioterapijske intervencije. Ponekad se LBP kod trudnica može zamijeniti s nespecifičnom križboljom, neurološkim sindromima ili nekim drugim vrlo kompleksnim i ozbiljnim neurološkim problemima a neki od njih su navedeni u Tablici 2 (16).

*Tablica 2. Diferencijalna dijagnostika lumbalne križobolje u trudnica*

Infekcija urinarnog trakta
Prijetermiski porod
Abrupcija placente
Osteomijelitis
Osteoporoza povezana s trudnoćom
Prolaps lumbalnog diska
Osteoartritis
Ankilozantni spondilomijelitis
Stenoza lumbalnog kanala
Tromboza femoralne vene
Sindrom kaude ekvine
Spondilolisteza
Osteitis pubične kosti
Ruptura simfize pubis
Problematika nervusa ischiadicusa

Izvor: samostalna izrada autora

Kako bi se izbjeglo postavljanje pogrešne dijagnoze, provodi se neurološki pregled s određenim kliničkim testovima. Da se detektirala LBP i otklonila sumnja da je uzrok boli u zdjeličnom pojasu, izvode se testovi provokacije zdjelične boli koji su detaljnije opisani u poglavlju 5.2.2. (16).

Žene s LBP-om često razviju depresiju i socioekonomske poteškoće zbog svakodnevno prisutne boli, nestabilnosti i osjećaja nelagode. Time se izravno smanjuje kvaliteta života trudnice.

## 5.2. Bol u zdjeličnom pojasu

Bolovi i nelagoda u području zdjelice je gotovo duplo učestalije stanje kod trudnih žena u odnosu na LBP, a može se javiti u kombinaciji s LBP-om. Bol kod patologije zdjeličnog segmenta je lokalizirana u područje između posteriorne brazde os ilium i glutealne brazde ili u blizini sakroilijakalnih zglobova s mogućom radijacijom u područje posteriorne strane bedra što je ilustrirano na Slici 5 (16). Bol se također može javiti u predjelu simfize te iridirati u prednju stranu natkoljenice pri čemu se ona povećava na stajanje, sjedenje ili hodanje (16). Takvo stanje u stručnoj literaturi se često naziva *pelvic girdle pain* ili skraćeno PGP.



**Slika 5. Lokalizacija zdjelične boli s iradijacijom**

Izvor: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>

Prema Bhardwaju siguran predisponirajući faktor za pojavu PGP-a jesu prethodne traume zdjelice, depresija, anksioznost, nedovoljna tjelesna aktivnost odnosno vježbanje, pušenje, teški fizički rad, mlađa životna dob, višeploidna trudnoća, loši uvjeti rada, prethodna abdominalna bol ili križobolja te ukoliko je fetus muškog roda (19). Trudnice u usporedbi s drugim ženama učestalo imaju smanjenu brzinu hoda zbog bolova u predjelu zdjeličnog obruča. Istraživanja su pokazala da su rotacije zdjelice značajno veće kod trudnih žena koje pate od PGP-a (1). Također, maksimalna brzina pokretanja se smanjuje kako bi se umanjio stupanj rotacija koje se inače normalno javljaju te se na taj način smanjuje bolnost (1).

### *5.2.1. Patofiziologija*

Bol u zdjeličnom pojasu može rasti ukoliko dolazi do razmicanja simfize više od 9 do 13 mm ili ukoliko simfiza promijeni oblik (19). Trodimenzionalna kinematička analiza pokazala je kako bolnost u zdjeličnoj regiji ovisi o mobilnosti zdjelice, toraksa i lumbalnog dijela. Točnije, kod trudnica kod kojih je ta mobilnost znatno povećana zbog nestabilnosti i disbalansa cijelog tijela, povećati će se razina boli (19). Nelagoda i bol mogu biti uvjetovani lošim anatomskim položajem sakroilijakalnih zglobova. Istezanjem trbušnih mišića smanjuje se snaga i koroordinacija unutar zdjeličnih mišića. 3D ultrazvukom se dokazalo kako žene s izraženom boli u predjelu zdjelice imaju manji levator hiatus što dodatno aktivira mišiće zdjeličnog dna (19). Kod neadekvatnog mišićnog kapaciteta i motorne kontrole te istegnutih ligamenata javlja se kompresija sakroilijakalnih (SI) zglobova i ligamentarnih struktura. To stanje prati nestabilnost te je prijenos opterećenja i ekscesivna motorna aktivacija kompromitirana (22). Neadekvatnim transferom opterećenja i nestabilnošću zdjelice dolazi do preopterećenja ligamentarnih struktura i razvoja PGP-a. Također, dinamična stabilnost zdjelice slabi pod utjecajem hormona, a takvu stanje dodatno pogoršava insuficijentna jakost ekstenzora leđa, abdominalne muskulature te ekstenzora kuka (22).

### *5.2.2. Dijagnostika i testovi*

Kako bi se PGP diferencirao od LBP-a, potrebno je učiniti detaljnu fizioterapijsku procjenu. Pri tome se prvo uzima detaljna anamneza pacijentice, provodi testovi provokacije zdjelične boli, a po potrebi i detaljan neurološki pregled. Samo neki od mogućih testova provokacije boli u zdjelici jesu test distrakcije, Gaenslenov test, test kompresije, test straha sakruma, aktivno podizanje nogu i ostali, a može se uvrstiti i Trendelenburgov test (22,23). Pri tome se gleda postura trudnice, način hodanja, senzacije po dermatomima i refleksi. Mjeri

se opseg pokreta u kuku, palpira miškulatura i ligamenti te promatra nagib same zdjelice. Kako bi se preciznije odredio uzrok boli potrebno je prije fizioterapijske intervencije provest testove provokacije boli za sakroilijačne zglobove i simfizu (23).

Test provokacije posteriorne zdjelčne boli (PPPT ili P4 test) izvodi se u supiniranom položaju s flektiranim kukom od 90° na ispitivanoj strani. Potom fizioterapeut aplicira lagani pritisak na pacijentovo flektirano koljeno preko longitudinalne osi bedrene kosti kako je prikazano na Slici 6. (16). Za to vrijeme zdjelica je stabilizirana ispitivačevom drugom rukom na predjelu spine ilijake anterior superior (23). Test se smatra pozitivnim ukoliko se kod pacijentice javlja već poznata bol koja je duboko lokalizirana u glutealnoj regiji te neugodne senzacije. Test se uvijek mora izvoditi bilateralno to jest na obje noge.



**Slika 6. Test provokacije posteriorne zdjelčne boli**

Izvor: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>

Test aktivnog podizanja nogu izvodi se također u supiniranom položaju s ravnim nogama razmaknutima u razini medijalnih maleola 20ak centimetara kao na Slici 7. Zadatak pacijentica je podići jednu po jednu nogu s podloge 20 centimetara ili više bez savijanja koljena. Fizioterapeut treba fiksirati koljeno u eksteniranom položaju kao na Slici 3. Potom pacijet opisuje na skali od 0 do 5 razinu boli. Bodovi s obje strane se zbrajaju tako da ukupan maksimalan zbroj može biti 10.





***Slika 7. Test aktivnog podizanja ravne noge***

Izvor: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>

Test provokacije boli dorzalnog sakroilijakalnog ligamenta (LDL) se ispituje s kukovima i koljenima u fleksiji. Palpacija se izvodi bilateralno u području ispod kaudalnog kraja spine ilijake posterior superior. Ispitivač ocjenjuje razinu boli na skali 0 do 3 (23). Ukoliko bol nakon palpacije perzistira duže od 5 sekundi, test je pozitivan.

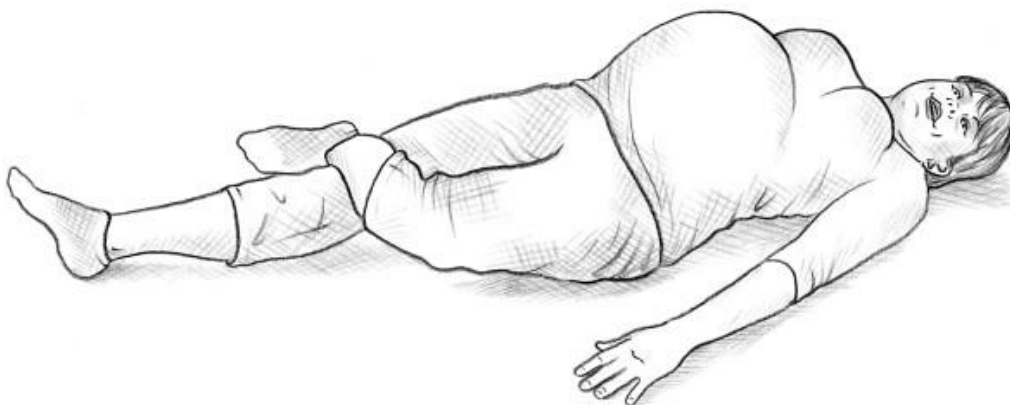
Idući test koji se provodi u fizioterapijskoj procjeni je test provokacije boli simfize kao modifikacija Trendelenburgovog testa. Pacijentica stoji na jednoj nozi s koljenima i kukovima flektiranim pod 90° kao što je prikazano na Slici pod brojem 8 (23). Ukoliko se pojavi bol u predjelu simfize pubis, test se smatra pozitivnim.



**Slika 8. Modificirani Trendelenburgov test**

Izvor: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>

Patrick Faber test se izvodi ležeći u supiniranom položaju s jednom nogom koja se nalazi u fleksiji, abdukciji i vanjskoj rotaciji tako da se petom dođe do suprotnog koljena kako je prikazano na Slici pod broj 9 (23). Fizioterapeut lagano pritišće na superiorni dio testiranog koljenog zgloba. Ako se javlja nelagoda i probadajuća bol u predjelu sakroilijakalnih zglobova ili simfize, Patrick Faberov test je pozitivan. Ovaj test pacijentice mogu samostalno provoditi te evaluirati tijekom boli.



**Slika 9. Patrick Faber test**

Izvor: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>

## **6. SEDENTARNOST U TRUDNOĆI**

»Sedentarno ponašanje je ono u kojem je potrošnja energije vrlo mala, gotovo podjednaka potrošnji bazalnog metabolizma« (24). Epidemiološki podaci diljem Europske Unije pokazuju kako oko 60% mladih žena veći dio dana provedu sjedeći. S obzirom na već visoku incidenciju, alarmantno je kako taj postotak još značajnije raste u periodu trudnoće. Sedentaran način života predstavlja vrlo visoki rizik na zdravlje trudnice i razvoj ploda osim kada je izričito indiciran od strane liječnika. Tjelesna neaktivnost trudnice može biti jedna od ključnih čimbenika za razvoj brojnih kardiometaboličkih komplikacija poput gestacijskog dijabetesa, hipertenzije i drugog. U radu Fazzia opisan je prosjek gledanja televizora kod trudnica te je on iznosio 2.4 h, a sjedeći položaj čak 8.6 sati dnevno (24).

Gotovo sva istraživanja pokazala su kako je vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima odnosno tjelesnoj neaktivnosti kod trudnica statistički značajno puno veće u odnosu na žene koje nisu trudne. Također, žene koje su se prije 35. tjedna gestacije učestalo bavile tjelesnom aktivnošću, pokazuju manju tendenciju pretjeranog gledanja televizora u trećem trimestru. U istraživanju Jianga pokazalo se kako trudnice koje aktivno vježbaju puno manje povećaju tjelesnu masu prije poroda za razliku od sedentarne grupe (25). Jedna studija pronašla je značajnu povezanost u sedentarnom načinu života i smanjenoj tjelesnoj masi novorođenčeta po rođenju. Čak štoviše, pronađena je povezanica u rađanju s makrosomijom te sedentarnim načinom života odnosno tjelesnom neaktivnosti pri čemu je ta novorođenčad imala prosječnu porodnu masu 4000 grama ili pak više od toga.

Manje od 20% trudnica u tjedan dana dosegne minimalnu preporučenu razinu fizičkog pokretanja što iznosi 4 do 5 puta tjedno u trajanju od 30 minuta dnevno umjerenog vježbanja. Kao glavni razlog nedostatnog vježbanja trudnice navode manjak znanja ili znanstveno potkrijepljenih informacija o toj temi (27).

## **7. KINEZITERAPIJA**

Posljednjih godina vježbanje ipak postaje sve popularnije među brojnim trudnicama. Glavni zadatak vježbanja je povratiti optimalno biomehaničko funkcioniranje čime se smanjuje broj bolnih dana, smanjuju troškovi zdravstvenog osiguranja te promovira zdravlje žene u trudnoći (28). Time se znatno poboljšava kvaliteta života trudnice. Vježbanje se može definirati kao oblik fizičke aktivnosti koji se sastoji od planiranih, strukturiranih i repetitivnih pokretanja tijela s ciljem poboljšanja jednog ili više komponenata kondicioniranja.

Kineziterapija ili medicinska gimnastika jedna je od osnovnih metoda fizioterapijskog procesa pri čemu fizioterapeut u liječenju primjenjuje pokret s osnovnom svrhom jačanja mišića. Kineziterapija je najčešće prvi izbor u nefarmakološkom liječenju lumbalne i zdjelične boli kod trudnica obzirom da su prisutni minimalni štetni rezultati, ukoliko se oni uopće javljaju. Rizik od ozljeđivanja je višestruko manji u suprotnosti s drugim fizioterapijskim metodama poput manipulacije to jest mobilizacije zglobova ili elektro-termalnih agensa (29). Prije provođenju tretmana, nužna je prethodna detaljna fizioterapijska procjena kako bi se osigurao produktivan i siguran tretman, kako za majku tako i za dijete. Uloga fizioterapeuta u multidisciplinarnom timu stručnjaka je odrediti koje su vježbe najprikladnije za svaku trudnicu individualno.

Kratkoročni ciljevi kineziterapijskog tretmana jesu smanjiti ili ukloniti bolnost, spazam i osjetljivost u torakalnom i lumbalnom segmentu te korigirati i održati korekciju postignute tjelesne posture. Dugoročni ciljevi jesu prevenirati dugoročne komplikacije poslije poroda te uspostaviti mobilnost unutar stabilnosti čitavog tijela (23). Zadaća fizioterapeuta unutar multidisciplinarnog tima stručnjaka je postići te ciljeve kroz individualno ili grupno vođenje vježbi te educiranjem pacijentica kako bi se bolna stanja pravovremeno prevenirala. Nažalost, iznimno mali postotak trudnih žena s lumbo-pelvičnom problematikom u Republici Hrvatskoj se tretira na način da je osnova liječenja kineziterapija u multimodalnom nefarmakološkom liječenju (30).

Vrlo je mali udio stručnih radova koji sugeriraju program i intenzitet vježbanja trudnica s križoboljom i bolovima u zdjeličnom pojasu obzirom da još uvijek nije do kraja istražen točan mehanizam nastanka ozljede. Zbog insuficijentnog znanja postoji opasnost od oštećivanja fetusa kao rezultat lošeg tretiranja te upravo zbog toga pojedini zdravstveni stručnjaci izostavljaju nefarmakološki program kineziterapije u procesu liječenja trudnica ili sugeriraju pasivne tretmane iako je njihova učinkovitost manjkava, a u konačnici nema znanstvenog pokrića (19).

Tjelesnom aktivnošću definira se svako pokretanje dijela ili cijelog tijela proizvedeno kontrakcijama skeletnih mišića. Opće je poznato da fizička aktivnost u trudnoći smanjuje rizik od pojave gestacijskog dijabetesa melitusa, hipertenzije, prijevremenog poroda i neumjerenog debljanja. Većina autora sugerira minimalno 30 minuta dnevno vježbati ili 3 puta tjedno 60min (31).

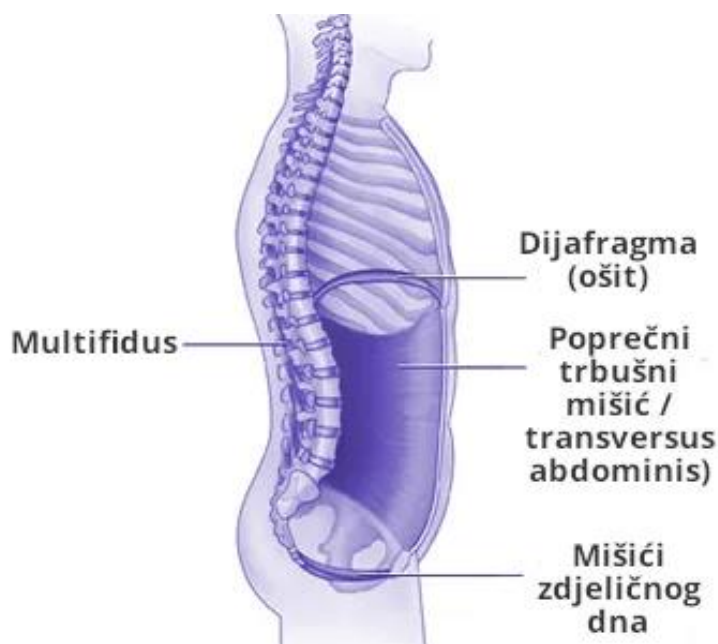
Istraživanje Ruarta je pokazalo da trudnice koje su informirane o važnosti i efektima aktivnog vježbanja od strane fizioterapeuta ili medicinske sestre imaju puno veći postotak uključenosti žena u nekim od oblika tjelesne aktivnosti prikladne individualnom stanju i motivima trudnice (26). Pri tome treba naglasiti kako se sugerirano razdoblje vježbanja kod svake trudnice pojedinačno definira, ovisno o prethodnom psihofizičkim kapacitetima. Istraživanje je pokazalo kako su trudnice koje su prethodno educirane o važnosti vježbanja kod LBP-a i PGP-a, u visokom stupnju trudnoće prijavljivale manje barijera u lokomociji nego kontrolna skupina koja nije bila educirana (26). Kod zdravih trudnice bez komplikacija u trudnoći u većini slučajeva nema negativnih efekata kineziterapije na rast i razvoj fetus (31).

### 7.1. *Djelovanje kineziterapije*

Obzirom na konfliktne spoznaje, postavlja se pitanje da li je kineziterapija djelotvorna u smanjenju bolnih simptoma kod trudnica. Kod analiziranja i kritičkog osvrtanja na rezultate kineziterapijskog učinka, treba uzeti u obzir prirodu boli, lokalizaciju, karakter boli, jačinu simptoma, postojanost drugih smetnji i poteškoća kao i morfološke karakteristike same trudnice. Štoviše, ne treba zanemariti niti gestacijsku dob te majčinu prethodno tjelesnu kondiciju.

Brojne studije navode kako generalna fizička aktivnost, a naročito kineziterapijske procedure su povezane sa smanjivanjem prevalencije LBP-a i PGP-a. Međutim, smanjuje se i stupanj komplikacija nakon samog poroda. Yan navodi kako se vježbom osim smanjenja boli kod majke smanjuje i rizik od prijevremenog poroda novorođenčeta. Esencijalni zadatak kod svake trudnice je osnažiti donje ekstremitete koje čine potporu cijelom tijelu. Vježbom se povećava snaga i opseg pokreta segmenata tijela te jakost cjelokupnog tijela. Dobro posturalno poravnanje i snažan trup uvelike mogu majci doprinijeti olakšanje poroda te prevenirati mišićno-koštane poteškoće (32). Jačanje mišića zdjelice je vrlo važno u kineziterapijskom protokolu svake trudnice neovisno o vodećoj dijagnozi. Svrha kineziterapije je aficirati disfunkcije mišićno-tetivno-fascijalnog sustava koji kontrolira sile u području zdjelice (29). Ne treba zanemariti činjenicu kako se rutinskom vježbom smanjuje prevalencija urinarne inkontinencije koja je inače često prisutna u trudnica (32). Žene koje u trudnoći pate od LBP-a i pri tome nisu tretirane u toku trudnoće, izložene su povećanom riziku od perzistiranja bolne kralješnice do 6 mjeseci do 3 godine nakon poroda u usporedbi sa ženama koje su u toku trudnoće bile tretirane ili nisu bolovale od križobolje (36). Pozitivne promjene u motornoj kontroli su povezane s oslobađanjem boli i nesposobnosti.

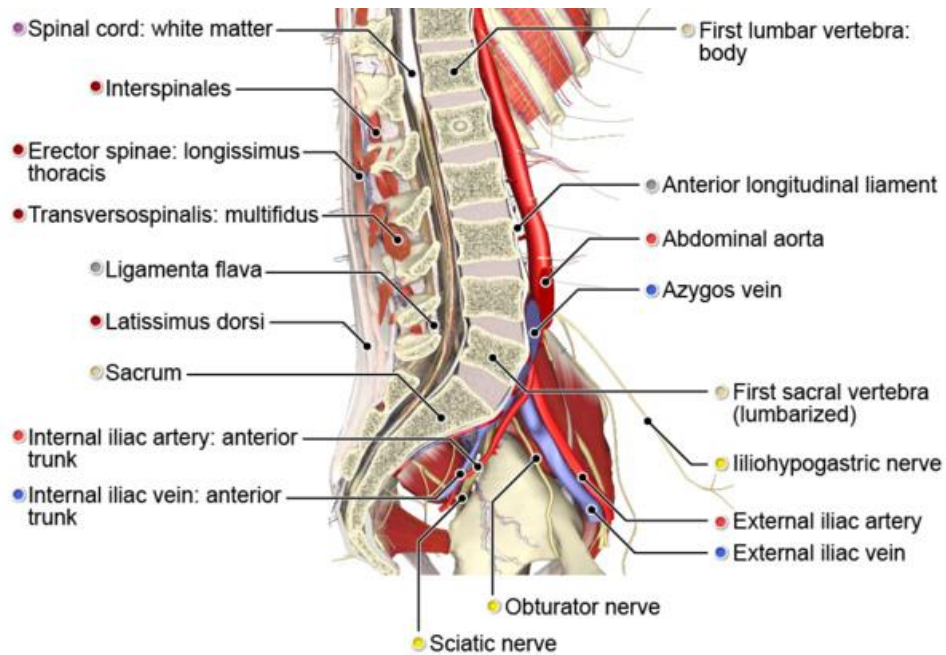
S obzirom na proučenu literaturu može se izdvojiti nekoliko ključnih ciljeva kineziterapijskog tretmana. Bitno je izgraditi dobru potporu lumbalnom dijelu kralješnice i zdjeličnom pojasu čija stabilnost je narušena istegnućem struktura ligamenata i mišića rektusa abdominusa. Duboka muskulatura kora prikazana na Slici 10. koja omogućava stabilnost unutar mobilnosti uključuje transversus abdominis (TA), multifiduse, dijafragmu i mišiće zdjeličnog dna (28). Samostalna aktivacija TA smanjuje križobolju i stopu recidiva (31).



***Slika 10. Duboki stabilizatori trupa***

Izvor: <https://vjezbaona.hr/dijastaza-trbusnih-misica/>

Snaženjem TA postiže se stabilizacija lumbalnog dijela kralješnice s obzirom da se on vezuje na torakolumbalnu fasciju. Kontrakcijama TA, smanjuje se nestabilnost sakroilijakalnih zglobova, ali i koaktivira lumbalni dio multifidusa, kosi trbušni mišići, latisimus dorsi te abduktori i adduktori zgloba kuka (28). Nadalje, kako bi se smanjila bolna ukočenost koja se javlja kod paraspinalnih mišića, latisimusa dorsi, piriformisa, gluteusa i tensora fascie late prikazanih na Slici 11., potrebno je kineziterapiju bazirati na vježbama za povećanje opsega pokreta i snaženje. Ključan čimbenik preveniranja ozljede ili ponovnu egzacerbaciju simptoma leži u motornoj reedukaciji i utilizaciji odgovorne muskulature (28). Primarni cilj kod trudne žene s patologijom kralješnice ili zdjeličnog pojasa je postići stabilnost trupa, a potom progresivno razvijati funkcionalne sposobnosti.



**Slika 11. Sagitalni prikaz lumbalne kralješnice i okolne muskulature**

Izvor: [https://www.physio-pedia.com/File:Sagittal\\_section\\_of\\_the\\_lumbar\\_spine\\_Primal.png](https://www.physio-pedia.com/File:Sagittal_section_of_the_lumbar_spine_Primal.png)

U radu s pacijenticama, voditelj kineziterapijskog programa treba izbjegavati vježbe u kojima se istežu ligamenti i mišići meke trbušne stijenke. Fizioterapeut treba uvrstiti vježbe kojima se poboljšava dijafragmalno disanje, razvija slika tijela te izometričnim kontrakcijama snažiti poprečni trbušni mišić (28). Mnogi priručnici o vježbanju za trudnice iz država poput Australije, Kanade, Danske, Norveške, Ujedinjenog Kraljevstva i Andaluzije ističu važnost jačanja muskulature kroz vježbe s otporom. Stuge navodi kako vježba ima umjereni efekt na LBP. Cilj vježbi je poboljšati funkcionalnu sposobnost određenih mišića kojima se kontroliraju intersegmentalna vlakna kralješnice. Dakle, vježbom se povećava koordinacija poketa kroz motorno učenje.

Poželjno je u fizioterapijsku intervenciju kod lumbalne križobolje u trudnica uvrstiti prilagođene elemente joga prikazane na Slici 12. Joga je oblik vježbanja u kojem se mijenjanjem položaja tijela i zadržavanjem postignutog položaja povećava opseg pokreta zglobova, fleksibilnost, izdržljivost i snaga muskulature. U vježbama je vrlo bitno pravilno to jest duboko disanje i meditacija. Joga postaje svakodnevno sve popularnija što dokazuje činjenica kako čak 7% svjetskih trudnica redovito uključuje jogu u svoje fizičke aktivnosti. Ona ne potiče samo generalno snaženja i povećanje opsega pokreta, već potiče razvoj i poboljšanje disanja, smanjenje stresa te relaksaciju koja može pripomoći u smanjenju bolnosti

koja nastaje kao posljedice povećane parasimpatičke aktivnosti živčanog sustava. Zbog gotovo nepostojećeg štetnog učinka, joga se može savjetovati i trudnicama s rizičnom trudnoćom pri čemu su još efektivniji rezultati ukoliko se s jogom krenem na samom početku trudnoće. Istraživanje iz 2015. godine pokazalo je kako se redovitom jogom 8 do 12 tjedana može smanjiti pojavnost LBP-a za čak 44%, a broj dana bolovanja za 24% (37). Martins i njegovi suradnici su usporedili posturu, bolnost i reakcije na dijagnostičke testove uobičajenih satova joga u sklopu kineziterapijskog procesa s kontrolnom grupom koja nije provodila nikakav nadzirani oblik fizičke aktivnosti. Istraživanje je trajalo 10 tjedana, a pokazalo je kako je intervencijom smanjena jačina boli u grupi koja je u tretman uključila elemente joga. Autori su stoga zaključili kako je joga efektivna i pridonosi značajnim posturalnim promjenama te smanjuju intenzitet boli kod lumbopelvične problematike (32).



***Slika 12. Trudnička joga***

Izvor: <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-yoga-pregnant-women-vector-set-pregnant-women-doing-exercises-colored-poses-image67626929>



Brojni autori sugeriraju statistički značajan utjecaj vježbe i fizioterapijske intervencije u liječenju lumbalne i zdjelične boli kod trudnica. U radu Belogolovskya iz 2015. godine navodi se kako vježbanje umjerenim tempom pokazuje značajno bolje rezultate od uobičajene brige za zdravlje trudnice. U većini slučajeva značajno se reducirao broj bolnih dana te poboljšala funkcionalnost (28). Također, navedeni autor kaže kako su 4 od ukupno 5 analiziranih znanstvenih članaka prijavila značajno poboljšanje stanja u odnosu na kontrolnu skupinu. Kluge i suradnici su proveli istraživanje koje je uključivalo specifične vježbe za stabilizaciju donjeg dijela leđa te su mjereni intenzitet boli i razina funkcionalnih sposobnosti kod lumbalne boli koja je nastala u tijeku trudnoće. Autori navode kako je takav program vježbanja statistički značajno umanjio razinu boli pri čemu je  $P < 0.1$ , ali se statistički značajno poboljšala i funkcionalna sposobnost majke nakon intervencije (33). Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Shima koje opisuje Belogolovsky. Naime, nakon jednosatnog grupnog vježbanja predvođenog fizioterapeutom, a pri čemu je fokus bio na vježbama za kukove i zdjelični obruč, signifikantno je smanjena razina boli pri čemu je  $P < 0.05$ .

Yan i njegovi suradnici predvodili su dvanaest tjedana dugo vježbanje trudnica s PGP-om i LBP-om pri čemu je jedini rekvizit bila švicarska lopta. Program iz 2013. je bio koncentriran na povećanje opsega pokreta kralješnice, jačanju abdominalne muskulature i mišićnog zdjeličnog dna te su se istezali i jačali mišići leđa i kukova (34). Smatra se da švicarska čopta potiče neuromišićnu koordinaciju. Mjerenja po završetku programa pokazala su značajni napredak u redukciji boli i unaprjeđenju funkcionalnih vještina (oboje  $P < 0.001$ ) grupe kod koje se interveniralo. Kontrolna i intervencijska grupa su mjerene objektivnom skalom *Brief Pain Inventory Short-Form Taiwanese Version*. U grupi kod koje se interveniralo smanjena je incidencija pojave lumbalne boli i dana provedenih izvan radnog mjesta stoga se može zaključiti kako su vježbe s loptom preporučljive. Na slici 13. shematski su ilustrirane su neke od mogućih vježbi s loptom.



**Slika 13. Vježbe s loptom**

Izvor: <https://www.dreamstime.com/gymnastic-pregnant-icon-set-set-yoga-poses-pregnant-women-prenatal-exercise-fitness-healthy-lifestyle-gymnastic-image152919394>

Najčešće kineziterapijske metode koje su okarakterizirane kao uspješnima u tretiranju trudnica jesu intenzivniji protokoli progresivne stabilizacije trupa, vježbe jačanja mišićne kuka i/ili zdjelice kao i mišićnog zdjeličnog dna te vježbe s loptom (28). Gregg u svom radu navodi kako je bilo koji oblik vježbanja na kopnu povezan s redukcijom bolova u kralješnici te kako vježba poboljšava funkcionalne sposobnosti (35). Randomizirano kontrolirano istraživanje Petersona i suradnika pokazalo je kako većina žena koje vježbaju u tijeku trudnoće za oko 30% pospješuju Roland-Morrisov indeks, preko 40% opisuje da su funkcionalno obogaćeni te oko 60% sudionica istraživanja opisuje smanjenje intenziteta boli (36). Svih 20ak sudionica grupe koja je vježbala nakon 37. tjedna gestacije izvijestile su kako im je sudjelovanje u istraživanju odnosno vježbanje bilo veoma zanimljivo i poučno iz čega možemo zaključiti kako vježba ima i neizostavnu emocionalnu komponentu. Sve osim jedne majke navele su subjektivno smanjenje lumbalne i zdjelične boli, povećanje funkcionalnih mogućnosti, ali i smanjenje drugih bolnih simptoma u usporedbi s prethodom trudnoćom u kojoj nisu vježbale (36). Autor daje prednost kineziterapiji nad neuro-emocionalnim tehnikama kao dio kiropraktike. Georg i suradnici u svom radu navode kako su vježbe stabilizacije, kegelove vježbe i medicinska gimnastika u bazenu vrlo korisni u tretiranju PGP-

a i/ili LBP-a. Njihov intenzivan program se sastojao od 15 različitih vježbi koje su se provodile kroz 60 minuta 3 puta tjedno. Pri tome je statistički značajno poboljšana snaga i smanjen intenzitet boli kod žena između 17. i 22. tjedna gestacijske dobi u odnosu na kontrolne subjekte koji nisu vježbali (38). Istraživanja su pokazala da provođenje vježbi nakon što su pacijentice educirane o ispravnom provođenju istih vježbi u kućnim uvjetima ima također vrlo pozitivan učinak. Stuge navodi kako su vježbe stabilizacije efektivnije od generalne fizičke aktivnosti (39). Boissonnault u svom radu ističe kako pregibanje zdjelice u sjedećoj poziciji te vježbe stabilizacije i istezanja znatno smanjuju križobolju u trudnoći i broj sedentarnih dana zbog progradacije simptoma (29). Također, isti autor daje prednost hidrogimnastici odnosno vježbama u bazenu prikazanih na Slici 14. smatrajući kako imaju puno veću efikasnost. Rezultat ne iznenađuje obzirom da voda ima silu uzgona koja olakšava izvođenje pokreta čime se omogućava veći broj ponavljanja vježbi (41). Međutim, u radu nije priložen kineziterapijski program s popisom provedenih vježbi.



**Slika 14. Hidrogimnastika**

Izvor: [https://www.physio-pedia.com/File:Aquatic\\_therapy\\_during\\_pregnancy.jpg](https://www.physio-pedia.com/File:Aquatic_therapy_during_pregnancy.jpg)

Istraživanje iz 2007. a kojeg opisuju Boissonnault 2012. navodi kako je grupa koje je provodila Williamove vježbe fleksije prikazane na Slici 15. nakon 12 tjedana dugog programa

vježbanja, u usporedbi s grupom koja nije trenirala, bilježi statističku značajnu redukciju lumbo-pelvične boli (29). Boissonnault opisuje kako je ponekad za poboljšanje dovoljna samo jedna od vježbi koja se može provoditi u kućnim uvjetima kroz 8 tjedana, a to je naginjanje zdjelice odnosno *pelvic tilt* u sjedećoj poziciji što je prikazano na Slici 16. Vježba se izvodi na stolici ili švicarskoj lopti. Young i Jewell sugeriraju kako individualizirano vježbanje vodi k većem smanjenju razine boli u odnosu na grupnu intervenciju (29). U radu iz 2017. u kojem je ispitivana VAS skala boli prije i nakon šestotjednog vježbanja, utvrđeno je kako se statistički značajno smanjila bolnost kod grupe vježbača za razliku od kontrolne grupe u 36. tjednu gestacije (40). Nadalje, u tom periodu su analgetici znatno češće korišteni u kontrolnoj grupi. Prosječna funkcionalna limitiranost se značajno poboljšala kod grupe vježbača nakon intervencije.



A. Naginjanje zdjelice



B. Polutrbušniak



C. Samostalno i duplo približavanje noge prsima za istezanje erektora spine



D. Dosezanje prstiju rukama za istezanje hamstringsa i erektora spine



Prednji čučanj



F. Seated flexion

Fleksija trupa u sjedećem položaju



*Slika 15. Williamove vježbe fleksije*

Izvor: <https://www.physiotherapy-treatment.com/williams-flexion-exercises.html>



***Slika 16. Vježba naginjanja zdjelice na lopti***

Izvor: <https://www.skimble.com/exercises/2214-seated-pelvic-tilts-how-to-do-exercise>

Kokić navodi kako se vježbom smanjuje neravnoteža kod trudnica (30). U tom istraživanju naglasak je na vježbama s otporom pomoću elastičnih traka, utega i ručnih utega od 0.5 kilograma. Vježbalo se u 3 seta s po 10 do 15 ponavljanja kroz 6 različitih vježbi pri čemu nije prijavljen niti jedan štetan učinak. Trudne žene prijavile su povećanje opće tjelesne aktivnosti odnosno pokretnosti nakon vježbanja usprkos progradiranju trudnoće. Statistički značajno je smanjen postotak žena koje su prijavile lumbopelvičnu bol nakon eksperimenta, pri čemu je postotak vježbačica s boli iznosio 55% u odnosu na nevjebačice s visokih 81.8% (30). Vježbači su smanjili RMDQ skalu (Roland-Morris Disability Questionnaire) to jest porastao je stupanj stabilnosti i funkcionalnih sposobnosti. Lillios u svom radu navodi kako je individualan program vježbanja učinkovitiji od grupne terapije ili ne tretiranja LBP-a i PGP-a (31). Young i Jewell također daju prednost individualnom programu (42).

Vrlo važno je istaknuti važnost redovitog vježbanja prije trudnoće kako bi se smanjio rizik od pojave zdjelice boli. Korisnom se pokazala kombinacija kućnog vježbanja s vježbanjem nadziranom od strane fizioterapeuta. Shiri u svom radu opisuje kako se onda rizik od pojave boli smanjuje za 14% te prevenira daljnje pogoršanje simptoma ukoliko je tjelovježba redovita (43). Davenport navodi kako se tridesetminutni aerobik u bazenu jednom tjedno utječe na smanjenje lumbalne boli nakon 31. tjedna trudnoće (44). Također, fizioterapija s naglaskom na kineziterapiju znatno smanjuje razinu lumbalne boli u trudnoći u odnosu na fizioterapiju bez kineziterapijskih procedura.

Zadaća fizioterapeuta je demonstrirati trudnici praktične savjete kako se kretati te kako zaštititi kralješnicu i zdjelični pojas u toku dnevnih aktivnosti (45). Na Slici 17. prikazano je pravilno pozicioniranje u sjedećem položaju.



***Slika 17. Pravilno pozicioniranje trudnice u sjedećem položaju***

Izvor: [https://www.physio-pedia.com/File:Exercise\\_during\\_Pregnancy\\_.jpg](https://www.physio-pedia.com/File:Exercise_during_Pregnancy_.jpg)

Prema Ozdemiru kineziterapija pruža dugotrajnu potporu mišićima te je višestruko efektivnija od vanjskih potpora poput zdjeličnih pojaseva (45). Ozdemir također smatra kako se redovitom vježbom smanjuje potreba za učestalim odmorom i otklanja prebrzo umaranje.

Smatra se da vježba kao oblik medicinskog tretmana ima visoku učinkovitost s vrlo niskim povezanim rizicima za fetus i majku (34). Kvaliteta i izvedba svake vježbe se smatra važnim aspektom u smanjenju lumbalne boli. Educirani fizioterapeuti teže vježbe inkorporirati s obzirom na potrebno obavljanje svakodnevnih funkcionalnih zadataka. Posljedice redovitog vježbanja na tijelo majke jesu smanjivanje obstetričnih komplikacija tijekom trudnoće i poroda, ali i nakon porođaja (46). Time se otklanjaju problemi koji otežavaju mobilnost, a samim time se poboljšava kvaliteta života trudnice.

## ***7.2. Modifikacija tretmana***

Trudnice bi progradacijom trudnoće, anteriornim rastom abdomena i tjelesne mase kao i zbog povećanja nestabilnosti uslijed olabavljenja ligamenata redovito trebale unaprjeđivati snagu trupa i svoje funkcionalne mogućnosti. Zbog te konstantne promjene statusa mišićno-koštanog sustava, svaki kineziterapijski proces mora biti strogo prilagođen trenutnom stanju pojedine trudnice te je potrebno redovito se konzultirati s odabranim liječnikom specijalistom. Neke studije pokazuju kako je uspješnije kombinirati više različitih fizioterapijskih procedura



uz program vježbanja. Moderna biomedicina daje prednost biopsihosocijalnom pristupu. Važan aspekt pravilnog vježbanja uz individualizirani pristup prilagođen potrebama žene jesu i pravilo doziranje to jest modifikacija frekvencije, trajanja i intenziteta vježbi (39). Cilj treniranja u trudnoći nije redukcija tjelesne mase već omogućavanje trudnici maksimalne funkcionalne sposobnosti. Preporučuje se do 4 puta tjedno vježbati umjerenim tempom u trajanju do sat vremena. Pozornost treba usmjeriti na srčanu frekvenciju trudnice koja ne smije prelaziti 140 otkucaja u minuti. Fizioterapeut kao zdravstveni stručnjak mora znati regulirati vrijeme potrebno za relaksaciju i motivirati pacijenticu za aktivno sudjelovanje u kineziterapijskim procedurama. Pacijenticama bi svakako trebalo sugerirati redovitu vježbu s kojom će se dobro osjećati i postići svoje funkcionalne ciljeve (39).

### 7.3. Primjer vježbi

Vježbe s loptom olakšavaju lokomociju, otklanjaju stres na kralješnicu i korigiraju posturu, a samim time reduciraju razinu boli. Lopta stimulira posturalne reflekse i održava snažnima duboke stabilizatore kralješnice i zdjelice. Sjedeći na lopti može se nježno kružno rotirati zdjelica, prvo u smjeru kazaljke na satu, a zatim i u suprotnom smjeru. Vježba se može ponoviti u svaku stranu 10 puta. Iduća vježba na lopti je naginjanje zdjelice prema naprijed pri čemu se zadržava postignuta pozicija nekoliko sekundi pa opušta miškulatura kroz 20 sekundi. Nadalje, ležeći na lopti preporuča se pomicati kukove naprijed-natrag te lijevo-desno kako što je prikazano na Slici 18.



**Slika 18. Vježbe na švicarskoj lopti**

Izvor: [https://www.swft.nhs.uk/application/files/8914/9486/2166/Back\\_Care\\_during\\_Pregnancy\\_Leaflet.pdf](https://www.swft.nhs.uk/application/files/8914/9486/2166/Back_Care_during_Pregnancy_Leaflet.pdf)



Vrlo efektivne, a ujedno i jednostavne vježbe izvedive i u kućnim uvjetima bez nužnih rekvizita, a koje smanjuju bol u zdjeličnoj regiji jesu čučnjevi uz rub kreveta ili stolice, takozvana vježba most prikazana na Slici 18 koja se može izvoditi i na boku, istezanje poput mačke, postranično istezanje, vožnja stacionarne bicikle i brojne druge vježbe.



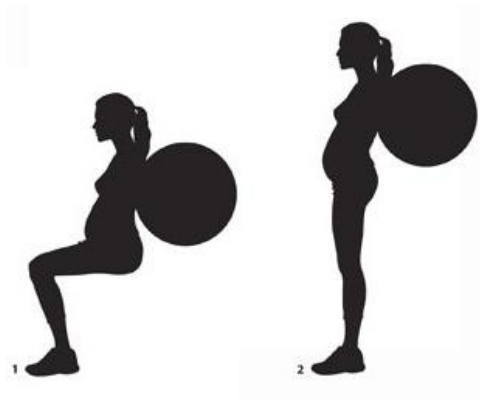
**Slika 19. Vježba most**

Izvor: <https://www.happyfamilyorganics.com/learning-center/mama/the-4ws-of-exercising-during-pregnancy/>

Vježba *child's pose* ili pozicija djeteta smanjuje pritisak na sakroilijakalne zglobove. Početna pozicija je klečući s osloncem na dlanove i koljena pri čemu se desni i lijevi dlanovi i kukovi s koljenima paralelni. Kukovi se primiču petama pri čemu se ruke istežu. Takav položaj se zadrži 5 sekundi, a zatim vrati u početni. Vježbu je potrebno dva puta dnevno ponoviti kroz 5 ponavljanja.

Bočno podizanje noge u ležećoj poziciji započinje se tako da se legne na lijevu stranu tijela pri čemu su ramena, kukovi i gležnjevi u ravnoj liniji. Ispod te strane može se postaviti mali jastučić kako bi se kralješnica održala u fiziološkom položaju. Sporim kontroliranim pokretom potrebno je podići desnu nogu do 45° što se smatra zonom oslobađanja boli pri čemu je noga ekstenzirana u koljenu. Potom se spušta radna noga. Vježba je potrebno ponoviti po 10 puta za svaku nogu posebno.

Čučanj uz zid je vježba kojom se snaže abdominalni mišići, gluteusi, ali i aduktori. Vježba se izvodi tako da se stojeći s petama uza zid spusti u čučanj kao da se ide sjesti dok koljena ne dođu u poziciju da su pod 90° fleksije. Tu poziciju treba zadržati nekoliko sekundi, a potom se vraća u početnu poziciju. Vježba se u modificiranom obliku može izvesti tako da je švicarska lopta između leđa i zida kao na Slici 19.

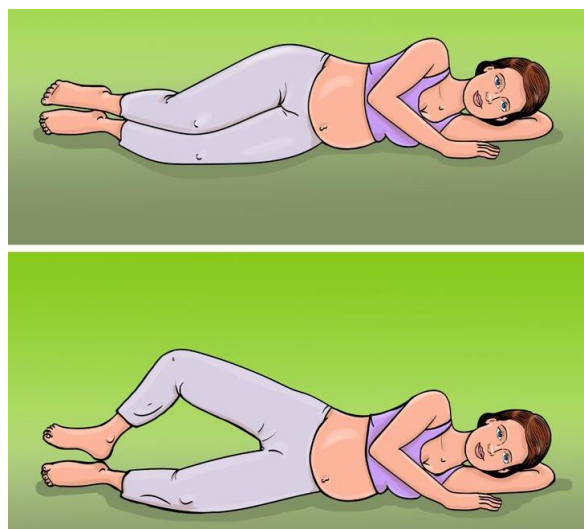


**Slika 20. Čučanj s loptom**

Izvor: <http://www.communitychiropractic.org/blog/2013/04/exercises-for-expecting-mothers/>

Vježba *pointer* izvodi se tako da je početni položaj četveronoški. Istodobno se ekstendira jedna ruka i suprotna noga tako da budu usporedne s podom i cijelim tijelom. Taj položaj se zadrži nekoliko sekundi, a potom se mijenjaju strane. Ovom vježbom se održava stabilnost kuka i ramena.

Za jačanje gluteusa izvodi se vježba pod nazivom školjka. Početni položaj je ponovno ležeći na stranu, a po potrebi se trbuh i glava suportiraju jastučićem. Koljena se flektiraju tako da pete budu u ravnini s kukovima kao na Slici 20. Prsa se nastoje držati otvorena. Pete se nastoje održati zajedno. Za to vrijeme zrak se udahne i izdahne sukladno odmicanju i spuštanju gornje noge.



**Slika 21. Vježba za jačanje gluteusa**

Izvor: <https://brightside.me/inspiration-family-and-kids/8-exercises-to-do-during-pregnancy-for-an-easier-delivery-and-a-healthy-baby-559160/>

U radu Babića i suradnika, a prema Anić Tarle vježbe za trudnice se mogu podijeliti po segmentima na slijedeći način:

- Vježbe za kralješnicu
- Vježbe za abdominalnu muskulaturu
- Vježbe za zdjelicu, noge i stražnjicu
- Vježbe za leđa ruke, prsa i ramena (47).

Vježbe za trup i kralješnicu sastoje se od pregibanja, opružanja i rotacija trupa te fleksije u stranu pri čemu je naglasak na torakalnom i cervikalnom dijelu. Time se snaži muskulatura cijelog trupa čiji zadatak je stabilizirati kralješnicu. Vježbe se moraju izvoditi polako i kontrolirano da bi se poboljšala mobilnost segmenta.

Cilj vježbi za duboke mišiće trbuha i zdjelično dno je osigurati stabilnost zdjelice i kralješnice. Kod pregibanja u takozvani C položaj prikazanog na treba smanjiti dinamiku i opseg izvođenja pokreta (48). Također, vježbe koje individualno provociraju bol treba izbjegavati.

Vježbe za jačanje svih mišića u predjelu donjih ekstremiteta mogu se izvoditi ležeći na boku ili klečeći. Pravilnim disanjem i kontrolom pokreta iz centra tijela vježbajući noge snažiti će se i ekstenzori leđa (48). Mogu se dodati vrećica s pijeskom ili trake za vježbanje te povećati broj ponavljanja radne noge ukoliko se želi povećati intenzitet vježbi.

Leđa, ruke, prsa i ramena se mogu snažiti bez ili s opterećenjem. Vježbati se može stojeći u uspravnoj poziciji te ono zahtjeva dobru aktivaciju stabilizatora i mišića za održavanje ravnoteže (48). Kod brzog zamora muskulature vježbati se može i sjedeći na stolici, podlozi ili švicarskoj lopti. Vježbanjem ovih regija tijela otvaraju se prsa, stabiliziraju lopatice i reduciraju bolovi u cerviko-torakalnom dijelu kralješnice.

## 8. ZAKLJUČAK

Na temelju proučene literature može se zaključiti kako bi kineziterapija kao dokazano učinkovito nefarmakološko liječenje trebalo biti osnova u tretiranju, ali i preveniranju lumbopelvične boli kod trudnica. Svakodnevnom progresijom stupnja trudnoće rastu anatomske poteškoće trudnica, a u prilog tome ne ide ni činjenica kako se sve više smanjuje tjelesna aktivnost žene u trudnoći. Kineziterapijskim tretmanom dokazano se smanjuje križbolja u lumbalnom segmentu te bolnost zdjelične regije, a uz to poboljšavaju se biomehanički odnosi i korigira nepravilna postura. Fizioterapeut kao član multidisciplinarnog tima treba težiti zajedničkim realnim ciljevima, a to je poboljšanje psihofizičkog zdravlja i funkcionalne sposobnosti trudnica. Za kvalitetno liječenje neophodno je pravovremena provedba dijagnostike i početak modificiranog fizioterapijskog tretmana s naglaskom na kinezioprocedure.

Zbog nedovoljno istraživanja visoke kvalitete i potrebom za strogom individualizacijom svakog pojedinog slučaja, teško je sa sigurnošću zaključiti kakav program vježbanja je najprikladniji za opću populaciju trudnica. No, jedno je sigurno, a to je da svaka tjelesna aktivnost (osim kada je strogo kontraindicirana od strane liječnika) poboljšava fizičko stanje trudnice, kvalitetu života, smanjuje rizik od komplikacija trudnoće i poroda te u konačnici postporođajne onesposobljenosti. Zdravstveni tim stručnjaka u tim složenim zadacima treba minimizirati utjecaje osobnih, uglavnom iracionalnih, strahova pacijenatica u svrhe veće uključenosti i želje trudnih žena za sudjelovanje u kineziterapijskim programima u prevenciji i liječenju lumbalne križbolje i boli u zdjeličnom pojasu.

Rezultate proučenih istraživanja potrebno je ponoviti i potvrditi na većem broju trudnica. Obzirom da opisana tematika nije etiološki ni proceduralno dovoljno razrađena na globalnoj razini, potrebno je povećati broj znanstvenih radova visoke kvalitete. Također, u daljnjim istraživanjima potrebno je detaljnije analizirati utjecaj hidrogimnastike kod trudnica te dati shematski prikaz preporučenog kineziterapijskog programa u bazenu.

## LITERATURA

1. Conder R, Zamani R, Akrami M. The Biomechanics of Pregnancy: A Systematic Review. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2019;4(4):72-90. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33467386/>
2. Yousef i sur. Postural Changes during Normal Pregnancy. 2011;7(6):1013-1018. Dostupno na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.378.9946>
3. Talbot L, MacLennan K. Physiology of pregnancy. *Anaesthesia and intensive care medicine.* 2016;17(7):341-345. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472029916300273>
4. Kouhkan S i sur. Postural Changes during First Pregnancy. *British Journal of Medicine and Medical Research.* 2015;7(9):744-753. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/276889875\\_Postural\\_Changes\\_during\\_First\\_Pregnancy](https://www.researchgate.net/publication/276889875_Postural_Changes_during_First_Pregnancy)
5. Le Huec JC, Saddiki R, Franke J, Rigal J, Aunoble S. Equilibrium of the human body and the gravity line: the basics. *Eur Spine J.* 2011;20(5):558-563. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21809013/>
6. Bobinac D. *Osnove kineziologije: Analiza pokreta i stavova ljudskog tijela.* Rijeka: Udžbenici Sveučilišta u Rijeci, 2010; 85-86.
7. Bertuit J, Leyh C, Rooze M, Feipe V. Pregnancy-related changes in center of pressure during gait. *Acta Bioeng Biomech.* 2017;19(4):95-102. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29507439/>
8. Mei, Q., Gu, Y. & Fernandez, J. Alterations of Pregnant Gait during Pregnancy and Post-Partum. *Sci Rep.* 2018;2217(8):1-8. Dostupno na: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20648-y>
9. McCrory JL, Chambers AJ, Daftary A, Redfern MS. Dynamic postural stability during advancing pregnancy. *J Biomech.* 2010;43(12):2434-2439. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20537334/>

10. Branco M, Santos-Rocha R, Aguiar L, Vieira F, Veloso A. Kinematic analysis of gait in the second and third trimesters of pregnancy. *J Pregnancy*. 2013;2013. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23431450/>
11. Branco i sur. Influence of Body Composition on Gait Kinetics throughout Pregnancy and Postpartum Period. *Scientifica*. 2016;12. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4814704/>
12. Sunaga Y, Anan M, Shinkoda K. Biomechanics of rising from a chair and walking in pregnant women. *Appl Ergon*. 2013;44(5):792-798. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23452381/>
13. Gijon-Nogueron GA i suradnici. Anthropometric foot changes during pregnancy: a pilot study. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2013;103(4):314-321. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23878384/>
14. Yoo H, Shin D, Song C. Changes in the spinal curvature, degree of pain, balance ability, and gait ability according to pregnancy period in pregnant and nonpregnant women. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(1):279-284. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25642091/>
15. Pita-Fernandez S i suradnici. Flat Foot in a Random Population and its Impact on Quality of Life and Functionality. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(4):22-27. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28571173/>
16. Han IH. Pregnancy and spinal problems. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2010;22(6):477-481. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20930629/>
17. Wang SM i sur. Auricular acupuncture as a treatment for pregnant women who have low back and posterior pelvic pain: a pilot study. *Am J Obstet Gynecol*. 2009;201(3):271-. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19560110/>
18. Ponnappula P, Boberg JS. Lower extremity changes experienced during pregnancy. *J Foot Ankle Surg*. 2010;49(5):452-458. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20797587/>
19. Bhardwaj A, Nagandla K. Musculoskeletal symptoms and orthopaedic complications in pregnancy: pathophysiology, diagnostic approaches and modern management.

- Postgrad Med J. 2014;90(1066):450-460. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24904047/>
20. Hegazy AA, Hegazy RA. Midsagittal anatomy of lumbar lordosis in adult egyptians: MRI study. Anat Res Int. 2014;2014:1-12. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25210630/>
21. Öztürk G i sur. Effects of lower back pain on postural equilibrium and fall risk during the third trimester of pregnancy. J Matern Fetal Neonatal Med. 2016;29(8):1358-1362. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26115232/>
22. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Association between muscle function and low back pain in relation to pregnancy. J Rehabil Med. 2008;40(4):304-311. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18382827/>
23. Olsén M., Elden H, Gutke A. Evaluation of self-administered tests for pelvic girdle pain in pregnancy. BMC Musculoskelet Disord. 2014;15(138):1-10. Dostupno na: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-15-138>
24. Fazzi C, Saunders DH, Linton K, Norman JE, Reynolds RM. Sedentary behaviours during pregnancy: a systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act. 2017;14(1):32. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28298219/n>
25. Reid EW i sur. Physical activity, sedentary behaviour and fetal macrosomia in uncomplicated pregnancies: a prospective cohort study. Midwifery. 2014;30(12):1202-1209. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24861673/>
26. Ruat S i sur. Prenatal Counseling throughout Pregnancy: Effects on Physical Activity Level, Perceived Barriers, and Perinatal Health Outcomes: A Quasi-Experimental Study. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(23). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33260471/>
27. Perales M i sur. Benefits of aerobic or resistance training during pregnancy on maternal health and perinatal outcomes: A systematic review. Early Hum Dev. 2016;94:43-48. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26850782/>
28. Sklempe Kokic I i sur. Effect of therapeutic exercises on pregnancy-related low back pain and pelvic girdle pain: Secondary analysis of a randomized controlled trial. J

- Rehabil Med. 2017;49(3):251-257. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28233012/>
29. Boissonnault JS i sur. The Role of Exercise in the Management of Pelvic Girdle and Low Back Pain in Pregnancy. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. 2012;36(2):69-77. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/271954130\\_The\\_Role\\_of\\_Exercise\\_in\\_the\\_Management\\_of\\_Pelvic\\_Girdle\\_and\\_Low\\_Back\\_Pain\\_in\\_Pregnancy](https://www.researchgate.net/publication/271954130_The_Role_of_Exercise_in_the_Management_of_Pelvic_Girdle_and_Low_Back_Pain_in_Pregnancy)
30. Garshasbi A i Zadeh SF. The effect of exercise on the intensity of low back pain in pregnant women. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2005;88:271-275. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020729204004771>
31. Lillios S i sur. The Effects of Core and Lower Extremity Strengthening on Pregnancy-Related Low Back and Pelvic Girdle Pain: A Systematic Review. *Womens health*. 2012;36(3):116-124. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK126431/>
32. Martins RF, Pinto Silva JL. Treatment of pregnancy-related lumbar and pelvic girdle pain by the yoga method: a randomized controlled study. *J Altern Complement Med*. 2014;20(1):24-31. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23506189/>
33. Kluge J i sur.. Specific exercises to treat pregnancy-related low back pain in a South African population. *Int J Gynaecol Obstet*. 2011;113(3):187-191. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21458811/>
34. Yan CF, Hung YC, Gau ML, Lin KC. Effects of a stability ball exercise programme on low back pain and daily life interference during pregnancy. *Midwifery*. 2014;30(4):412-419. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23759131/>
35. Gregg VH, Ferguson JE. Exercise in Pregnancy. *Clin Sports Med*. 2017;36(4):741-752. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886825/>
36. Peterson CD, Haas M, Gregory WT. A pilot randomized controlled trial comparing the efficacy of exercise, spinal manipulation, and neuro emotional technique for the treatment of pregnancy-related low back pain. *Chiropr Man Therap*. 2012;20(1):18. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22694756/>



37. Liddle SD, Pennick V. Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015(9). Dostupno na: [https://www.physiopedia.com/The\\_Management\\_of\\_Low\\_Back\\_Pain\\_In\\_Pregnancy#cite\\_ref:-2\\_6-0](https://www.physiopedia.com/The_Management_of_Low_Back_Pain_In_Pregnancy#cite_ref:-2_6-0)
38. George JW i sur. A randomized controlled trial comparing a multimodal intervention and standard obstetrics care for low back and pelvic pain in pregnancy. Am J Obstet Gynecol. 2013;208(4):1-7. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23123166/>
39. Stuge B. Evidence of stabilizing exercises for low back- and pelvic girdle pain - a critical review. Braz J Phys Ther. 2019;23(2):181-186. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30471967/>
40. Abu MA i sur. Do exercises improve back pain in pregnancy? Horm Mol Biol Clin Investig. 2017;32(3). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28742515/>
41. Backhausen MG i sur. The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women - A randomised controlled trial. PLoS One. 2017;12(9). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28877165/>
42. Pennick V, Liddle SD. Interventions for preventing and treating pelvic and back pain in pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2013;8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23904227/>
43. Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K. Exercise for the prevention of low back and pelvic girdle pain in pregnancy: A meta-analysis of randomized controlled trials. Eur J Pain. 2018;22(1):19-27. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28869318/>
44. Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K. Exercise for the Prevention of Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. Am J Epidemiol. 2018;187(5):1093-1101. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29053873/>
45. Ozdemir S, Bebis H, Ortabag T, Acikel C. Evaluation of the efficacy of an exercise program for pregnant women with low back and pelvic pain: a prospective randomized controlled trial. J Adv Nurs. 2015;71(8):1926-1939. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25823561/>

46. Akmeşe ZB, Oran NT. Effects of Progressive Muscle Relaxation Exercises Accompanied by Music on Low Back Pain and Quality of Life During Pregnancy. *J Midwifery Womens Health*. 2014;59(5):503-509. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24965313/>
47. Anić Tarle M i sur. *Zdrava i fit u trudnoći*. AKD d.o.o.: Zagreb; 2010.
48. Babić M i sur. Tjelovježba tijekom i poslije trudnoće. *Zdravstveni glasnik*. 2019;5(2):53-65. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/228914>

## **PRILOZI**

### **PRILOG A: Slike**

Slika 1. Posturalne promjene u ranoj i kasnoj trudnoći .....	3
Slika 2. Posteriorno skeniranje kralješnice s Formetric II sustavom .....	4
Slika 3. Kralješničke promjene u trudnoći .....	5
Slika 4. Lokalizacija lumbalne boli i boli u zdjeličnom pojasu .....	10
Slika 5. Lokalizacija zdjelične boli s iradijacijom .....	13
Slika 6. Test provokacije posteriorne zdjelične boli .....	15
Slika 7. Test aktivnog podizanja ravne noge .....	16
Slika 8. Modificirani Trendelenburgov test .....	17
Slika 9. Patrick Faber test .....	17
Slika 10. Duboki stabilizatori trupa .....	21
Slika 11. Sagitalni prikaz lumbalne kralješnice i okolne muskulature .....	22
Slika 12. Trudnička joga .....	23
Slika 13. Vježbe s loptom .....	25
Slika 14. Hidrogimnastika .....	26
Slika 15. Williamove vježbe fleksije .....	28
Slika 16. Vježba naginjanja zdjelice na lopti .....	29
Slika 17. Pravilno pozicioniranje trudnice u sjedećem položaju .....	30
Slika 18. Vježbe na švicarskoj lopti .....	31
Slika 19. Vježba most .....	32
Slika 20. Čučanj s loptom .....	33
Slika 21. Vježba za jačanje gluteusa .....	33

### **PRILOG B: Tablice**

Tablica 1. Postotak posturalnih promjena u 12., 22. i 32. tjednu trudnoće .....	6
Tablica 2. Diferencijalna dijagnostika lumbalne križobolje u trudnica .....	12

### **KRATKI ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA**

Rođena sam 7.12.1999. godine u Rijeci. Osnovnu škola Fran Franković pohađala sam na Drenovi gdje sam i provela djetinjstvo. Po završetku osnovne škole upisala sam Prvu Riječku Hrvatsku Gimanziju, opći smjer, koju sam uspješno završila s odličnim uspjehom. Srednju školu završavam 2018. godine te iste upisujem preddiplomski stručni studij Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija Rijeka.