

# Fizioterapijski pristup trudnicama s križoboljom

---

Sever, Monika

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:611653>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-30**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 336/FIZ/2024**

## **Fizioterapijski pristup trudnicama s križoboljom**

**Monika Sever, 0336056061**

Varaždin, srpanj 2024. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel fizioterapije**

**Završni rad br. 336/FIZ/2024**

## **Fizioterapijski pristup trudnicama s križoboljom**

**Student**

Monika Sever, 0336056061

**Mentor**

Nikolina Zaplatić Degač, mag.physioth.

Varaždin, srpanj 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za Fizioterapiju		
STUDIJ	Prijeđiplomski stručni studij Fizioterapije		
PRISTUPNIK	Monika Sever	MATIČNI BROJ	0336056061
DATUM	4.7.2024.	KOLEGIJ	Fizioterapijske vještine I
NASLOV RADA	Fizioterapijski pristup trudnicama s križoboljom		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Physiotherapy approach to pregnant women with low back pain

MENTOR	Nikolina Zaplatić Degač, mag.physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Manuela Filipić, predsjednik		
	2. Nikolina Zaplatić Degač, pred.,mentor		
	3. doc.dr.sc. Ivana Živoder, član		
	4. dr.sc. Mateja Znika, v.pred.,zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ: 336/FIZ/2024

OPIS  
Trudnoća je razdoblje mnogih hormonalnih, anatomskih i fizioloških promjena kako bi se tijelo prilagodilo sve većim fizičkim i metaboličkim zahtjevima, a posebno rastu i razvoju djeteta te pripremi za porod. Radi navedenih promjena kod trudnica se često bolovi u donjem dijelu leđa. Fizioterapijska procjena križobolje u trudnoći prema SOAP modelu sastoji se od subjektivne i objektivne procjene te provedbe kliničkih funkcijskih testova. Klinički funkcijski testovi koji se izvode za detekciju križobolje u trudnoći su znak stražnjice, Bragardov test, Sicardov test i test trakcije femoralnog živca. Fizioterapijska intervencija se bazira na rasterećenju boli, jačanju muskulature abdominalne stijenke, leđne muskulature i muskulature zdjelice i zdjeličnog dna, edukaciji trudnice o pravilnom izvođenju aktivnosti svakodnevnog života i zaštitnim položajima te na prevenciji nastanka križobolje. Vrlo važnu ulogu kod fizioterapijskog pristupa križobolji ima vježbanje. Stabilizacijski trening za kralježnicu djeluje na smanjenje opterećenja na spinalne strukture tijekom izvođenja svakodnevnih aktivnosti i pomaže održavati optimalnu neuromišićnu kontrolu i koordinaciju. Uloga fizioterapije u trudnoći od velike je važnosti i nužno je da bude sastavnica skrbi trudnica tijekom i nakon trudnoće.

ZADATAK URUČEN 7.7.2024. N. Degač



## **Predgovor**

Zahvaljujem svojoj mentorici Nikolini Zaplatic Degač, mag.physioth. na prihvaćenom mentorstvu, pružanim savjetima i uloženom vremenu prilikom izrade ovog završnog rada.

Zahvaljujem svim svojim kolegama i prijateljima na fakultetu koji su studiranje učinili ljepšim i zabavnijim.

Veliko hvala mojoj obitelji koja mi je u svakom trenutku ovog akademskog obrazovanja pružila potporu i razumijevanje.

## Sažetak

Trudnoća je razdoblje mnogih hormonalnih, anatomskih i fizioloških promjena kako bi se tijelo prilagodilo sve većim fizičkim i metaboličkim zahtjevima, a posebno rastu i razvoju djeteta te pripremi za porod. Promjene u posturi tijela trudnice posljedica su mišićno-koštanih prilagodbi. Važna promjena u lokomotornom sustavu povezana s trudnoćom jest povećan ligamentarni laksitet, odnosno slabost ligamenata uslijed povećane razine hormona relaksina, estrogena i progesterona. Povećanjem tjelesne težine trudnice i konstantnog rasta maternice dolazi do važnih promjena na mišićima, zglobovima i držanju trudnice. Širenje maternice anteriorno u trbušnu šupljinu rezultira promjenom centra gravitacije zbog čega se kod trudnice uočava lumbalna lordoza i rotacija zdjelice u odnosu na bedrenu kost. Bitne prilagodbe radi očuvanja percepcije okoline i prostorne orijentacije te radi kompenzacije lumbalne lordoze su još povećanje fleksije cervikalne kralježnice, unutarnje rotacije i adukcije ramenog obruča te hiperekstenzije koljena i oslonca na pete. Zbog ovih promjena kod trudnica javljaju se bolovi u donjem dijelu leđa. Fizioterapijska procjena križobolje u trudnoći prema SOAP modelu sastoji se od subjektivne i objektivne procjene te provedbe kliničkih funkcijskih testova. Klinički funkcijski testovi koji se izvode za detekciju križobolje u trudnoći su znak stražnjice, Bragardov test, Sicardov test i test trakcije femoralnog živca. Fizioterapijska intervencija se bazira na rasterećenju boli, jačanju muskulature abdominalne stijenke, leđne muskulature i muskulature zdjelice i zdjeličnog dna, edukaciji trudnice o pravilnom izvođenju aktivnosti svakodnevnog života i zaštitnim položajima te na prevenciji nastanka križobolje. Vrlo važnu ulogu kod fizioterapijskog pristupa križbolji ima vježbanje. Stabilizacijski trening za kralježnicu djeluje na smanjenje opterećenja na spinalne strukture tijekom izvođenja svakodnevnih aktivnosti i pomaže održavati optimalnu neuromišićnu kontrolu i koordinaciju.

**Ključne riječi:** trudnoća, križbolja, fizioterapijski pristup, vježbanje

## Summary

Pregnancy is a period of many hormonal, anatomical and physiological changes in order for the body to adapt to increasing physical and metabolic demands, especially to the growth and development of the child and preparation for childbirth. Changes in the body posture of a pregnant woman are the result of musculoskeletal adjustments. An important change in the locomotor system associated with pregnancy is increased ligament laxity, weakness of the ligaments due to increased levels of the hormones relaxin, estrogen and progesterone. The increase in the body weight of the pregnant woman and the constant growth of the uterus lead to important changes in the muscles, joints and posture. The expansion of the uterus anteriorly into the abdominal cavity results in a change in the center of gravity, due to which a pregnant woman observes lumbar lordosis and rotation of the pelvis in relation to the femur. Important adaptations to preserve the perception of the environment and spatial orientation and to compensate for lumbar lordosis are an increase in flexion of the cervical spine, internal rotation and adduction of the shoulder girdle, and hyperextension of the knees and support on the heels. Because of these changes, pregnant women experience lower back pain. Physiotherapy assessment of low back pain in pregnancy according to the SOAP model consists of subjective and objective assessment and implementation of clinical function tests. Clinical functional tests performed to detect low back pain in pregnancy are the Straight leg raise test, Bragard test, Sicard test, and Femoral nerve tension test. Physiotherapy intervention is based on relieving pain, strengthening the musculature of the abdominal wall, back musculature and the musculature of the pelvis and pelvic floor, educating the pregnant woman on the proper performance of activities of daily life and protective positions, and on the prevention of low back pain. Exercise plays a very important role in the physiotherapy approach to low back pain. Stabilization training for the spine works to reduce the load on spinal structures during daily activities and helps maintain optimal neuromuscular control and coordination.

**Key words:** pregnancy, low back pain, physiotherapy approach, exercise



## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Prilagodbe u trudnoći .....	3
2.1. Statička i dinamička stabilnost .....	6
2.2. Promjene obrasca hoda .....	6
2.3. Posturalne prilagodbe u trudnoći .....	7
2.4. Klinička slika križobolje u trudnoći .....	8
3. Fizioterapijska procjena .....	9
4. Fizioterapijska intervencija .....	12
4.1. Utjecaj vježbanja na trudnoću i kralježnicu.....	12
4.2. Stabilizacijski trening za kralježnicu .....	13
4.3. Vježbanje kao prevencija križobolje u trudnoći .....	15
4.4. Edukacija i zaštitni položaji u trudnoći .....	19
4.4.1. Promjena položaja tijela .....	21
4.5. Pregled istraživanja o učinkovitosti i vrstama vježbanja u trudnoći .....	22
5. Zaključak.....	25
6. Literatura.....	26

## 1. Uvod

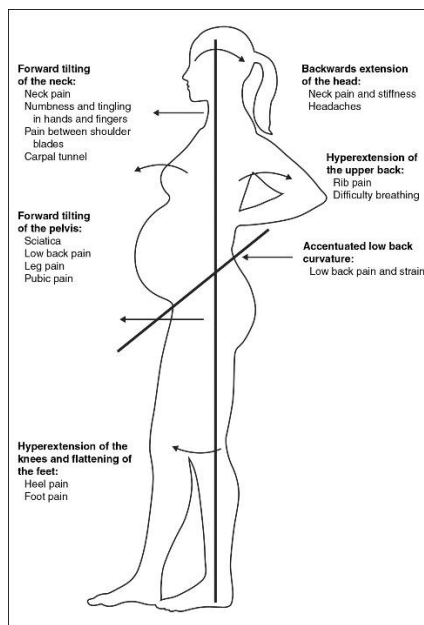
Trudnoća se odnosi na vrijeme kada se fetus razvija u maternici žene, odnosno vrijeme od usađivanja oplođene jajne stanice u sluznicu maternice sve do poroda. Trudnoća se još naziva gestacijom ili drugim stanjem. Tijekom trudnoće žensko tijelo prolazi kroz psihološke i fizičke promjene kako bi se pripremilo na samu trudnoću, porođaj i dojenje. Nakon oplodnje slijede tri razdoblja trudnoće, a to su preembrijsko razdoblje koje traje od nultog do trećeg tjedna trudnoće, embrijsko razdoblje koje traje do osmog tjedna trudnoće i fetalno razdoblje koje započinje devetim tjednom i završava porodom. Trudnoća se još može podijeliti na tri stadija, odnosno na tri tromjesečja. Jedno tromjesečje traje otprilike trinaest tjedana. Fetalnim rastom se opisuje proces povećanja tjelesne težine fetusa što dovodi do povećanja broja i veličine stanica, dok pojam razvoj označava proces prilikom kojeg organi i njihovi regulacijski mehanizmi preuzimaju funkcije živih organizma. Trudnoća bez komplikacija traje 40 tjedana ili 280 dana, odnosno devet kalendarskih mjeseci. Kod prvog pregleda radi utvrđivanja trudnoće i postavljanja statusa graviditeta gledaju se subjektivni znakovi kao što su povraćanje, jutarnja i dnevna mučnina, učestalo mokrenje, opstipacija, umor i stezanje dojki, zatim objektivni znakovi u što su uključeni veće dojke, izostanak menstruacije ili amenoreja i test za trudnoću koji je pozitivan, te posljednji su sigurni ginekološki znakovi kao što su ultrazvučno vidljivi gestacijska vrećica i plod u maternici i pozitivan srčani ritam [1].

Trudnoća ima dubok učinak na ljudsko tijelo, posebno na mišićno-koštani sustav. Hormonalne promjene uzrokuju labavost ligamenata, povećanje tjelesne težine i pomak anteriorno u težištu što dovodi do hiperlordoze lumbalne kralježnice i naginjanja zdjelice prema naprijed [2]. Osim toga, vaskularne promjene mogu dovesti do ugrožene metaboličke opskrbe u donjem dijelu leđa [2]. Zbog prilagodbe mišićni-koštanog sustava dolazi do promjena u posturi što dovodi do kompenzacija određenih dijelova tijela zbog čega se vrlo često javlja bol [3]. Najčešće mišićno-koštane tegobe u trudnoći su bol u lumbalnom dijelu leđa i bol u sakroilijakalnom zglobu [2]. Lumbalna bol se opisuje kao bol iznad i oko lumbalnog dijela kralježnice, iznad sakruma [3]. Drugim riječima, lumbalna bol predstavlja napetost mišića između prvog torakalnog kralješka i glutealne brazde. Lumbalna bol se još naziva i križoboljom [4]. Etiologija križobolje je još uvijek u potpunosti nepoznata i predmet je brojnih istraživanja. Bol u lumbalnom dijelu kralježnice javlja se kod žena u fertilnoj dobi bez obzira na trudnoću, a češće pogađa mlađe trudnice. Uvelike utječe na aktivnosti svakodnevnog života te ograničavanjem trudnice u radnim aktivnostima dovodi do smanjenja tjelesne aktivnosti. Glavnim faktorom rizika za nastanak križobolje u trudnoći smatra se križobolja prije trudnoće.

Ostali faktori rizika su trauma zdjelice, porođajna težina fetusa, lumbalna bol u prethodnoj trudnoći i u vrijeme menstruacijskog ciklusa, bol povezana s ležanjem, nagli prirast tjelesne težine, razina tjelesne aktivnosti te pušenje [3]. Tjelesna aktivnost tijekom trudnoće ima važnu ulogu u održavanju i poboljšanju tjelesnog i mentalnog zdravlja te zdravlja fetusa. Osim što smanjuje rizik za nastanak križobolje u trudnoći, tjelesna aktivnost smanjuje rizik za nastanak gestacijskog dijabetesa, preeklampsije, urinarne inkontinencije, prekomjernog prirasta tjelesne težine, hipertenzije, duboke venske tromboze te prijevremenog porođaja [5]. Fizioterapijska procjena križobolje kod trudnica po SOAP modelu sastoji se od subjektivne i objektivne procjene, provedbe kliničkih funkcijskih testova te izrade plana i cilja fizikalne terapije. Pri planiranju fizioterapije, posebice procesa vježbanja, fizioterapeut mora uzeti u obzir sve promjene koje nastaju u tijelu tijekom trudnoće, a one uključuju kardiovaskularni, respiratorni, gastrointestinalni, urogenitalni, termoregulacijski i lokomotorni sustav. Uz to mora procijeniti kako te promjene utječu na fetus i pratiti odgovor fetusa na fizičku aktivnost majke [6].

## 2. Prilagodbe u trudnoći

U trudnoći dolazi do mnogih hormonalnih, anatomskih i fizioloških promjena kako bi se tijelo prilagodilo sve većim fizičkim i metaboličkim zahtjevima, ali mogu potaknuti sjedilačko ponašanje trudnice ili niske razine tjelesne aktivnosti. Značajne fiziološke i adaptivne promjene javljaju se u kardiovaskularnom, respiratornom, gastrointestinalnom, urogenitalnom, termoregulacijskom, endokrinom i lokomotornom sustavu kako bi omogućile razvoj fetusa i pripremile majku na porod i dojenje. Jedna od najvažnijih promjena u trudnoći je promjena u mišićno-koštanom sustavu, a postaje izraženija tijekom trećeg tromjesečja. Promjene u lokomotornom sustavu utječu na trudnicu tijekom aktivnosti i u mirovanju [7]. Važna promjena u lokomotornom sustavu povezana s trudnoćom jest povećan ligamentarni laksitet, odnosno slabost ligamenata uslijed povećane razine hormona relaksina, estrogena i progesterona [3]. Razina relaksina, hormona koji proizvode žuto tijelo i posteljica, raste od rane trudnoće, a doseže vrhunac na kraju prvog tromjesečja i ostaje konstantno povišen do kasne trudnoće. Djelovanje ovih hormona uzrokuje širenje zdjelice kako bi se olakšao prolaz djeteta kroz porođajni kanal [8]. Najvažniji uzrok promjena koji se očituje u posturi trudnica jest stalan rast maternice. U trudnoći dolazi do promjena na mišićima, zglobovima i posturi zbog rasta maternice i povećanja tjelesne težine u trbušnoj šupljini. U drugom tromjesečju maternica izlazi iz male zdjelice zbog čega se trbuh počinje uočavati kod trudnice. Širenje maternice anteriorno u trbušnu šupljinu rezultira promjenom centra gravitacije zbog čega se kod trudnice uočava lumbalna lordoza i rotacija zdjelice u odnosu na bedrenu kost. Takve promjene događaju se kako bi tijelo zadržalo uspravnu posturu i ravnotežu te radi sprječavanja padova [5]. Osim toga, zbog rasta maternice i fetusa, tijelo se prilagođava održavanju uspravne posture na način da dolazi do elongacije jednih, a skraćivanja drugih mišića [9]. Bitne prilagodbe radi očuvanja percepcije okoline i prostorne orijentacije te radi kompenzacije lumbalne lordoze su još povećanje fleksije cervikalne kralježnice, unutarnje rotacije i adukcije ramenog obruča te hiperekstenzije koljena i oslonca na pete. Zbog svih tih promjena dolazi do pomaka glave prema naprijed što dovodi do cervikalne lordoze, a to može biti razlog narušenog vidnog polja kod trudnica (slika 2.1.) [5].



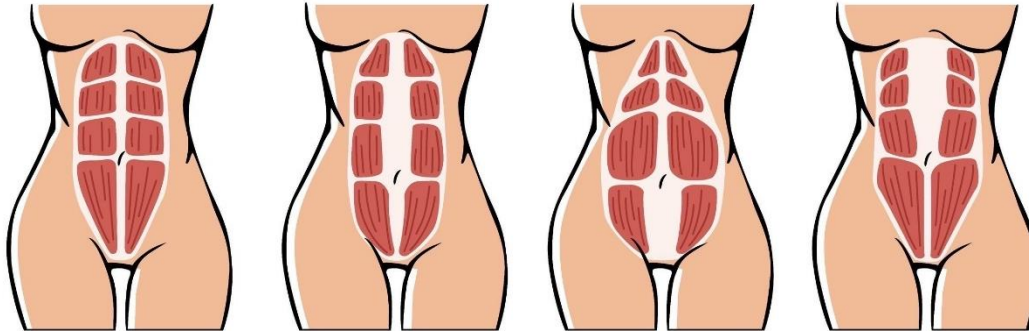
Slika 2.1. Prikaz prilagodbi mišićno-koštanog sustava u trudnoći

Izvor:

[https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2015/09000/low\\_back\\_pain\\_and\\_pelvic\\_girdle\\_pain\\_in\\_pregnancy.3.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2015/09000/low_back_pain_and_pelvic_girdle_pain_in_pregnancy.3.aspx)

U drugom tromjesečju trudnoće u području torakalne kralježnice mišići su oslabljeni i izduženi zbog čega se javlja kifoza. Povećanju torakalne kifoze uvelike doprinose povećanje cervikalne lordoze i protrakcija lopatica zajedno s lumbalnom lordozom, a javlja se između četvrtog i devetog mjeseca. Osim toga, promjene u torakalnom segmentu događaju se zbog povećanja težine i veličine tkiva prsiju što je popraćeno značajnim hormonalnim promjenama. Uz promjene u torakalnoj kralježnici dolazi i do unutarnje rotacije i addukcije ramenog obruča. Pektoralni mišići su skraćeni, *m. trapezius* i *m. rhomboideus* su oslabljeni i izduženi. Povećanjem lumbalne lordoze, lumbosakralna kralježnica postavlja se u novi položaj zbog čega dolazi do anteriorne rotacije zdjelice što je uzrok povećanju ligamentarnog i zglobnog laksiteta. U kasnijem stadiju trudnoće dolazi do velikog opterećenja na abdominalnu stijenku što često rezultira dijastazom *m. rectusa abdominis* (DMRA). Opisuje se kao razdvajanje navedenog mišića u prednjem dijelu linije lineae albae koja nastaje kao posljedica stanjivanja i istezanja iste. Kod prisutne dijastaze *m. rectusa abdominis* abdominalna muskulatura je izdužena zbog čega je smanjena njezina funkcija potpore maternici tijekom trudnoće i porođaja. Dijastaza *m. rectusa abdominis* može biti prisutna iznad ili ispod umbilikusa ili na oba mjesta (slika 2.2.). Blaži slučajevi dijastaze *m. rectusa abdominis* često su uzrok bolova u donjem

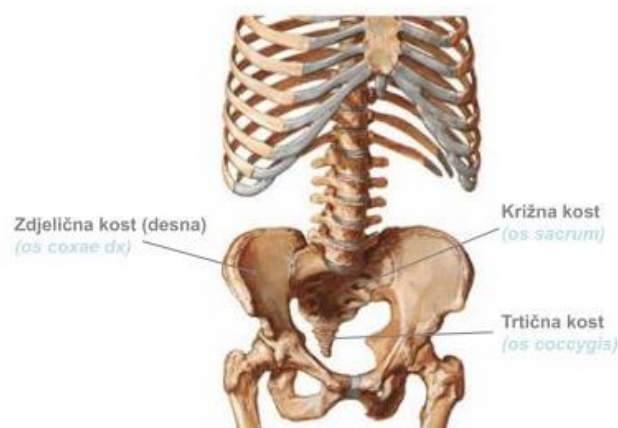
dijelu leđa zbog skraćene muskulature te imaju negativni utjecaj na posturu i stabilnost trupa [5].



Slika 2.2. Prikaz lokalizacije dijastaze m. rectusa abdominis

Izvor: <https://www.lpiphysicaltherapy.com/blog/diastasis-recti>

Zdjelica predstavlja donji dio trupa smješten između trbuha i donjih udova. To je čvrst koštani obroč sastavljen od dvije zdjelične kosti (*lat. ossa coxae*), križne kosti (*lat. os sacrum*) te trtične kosti (*lat. os coccygis*) (slika 2.3.). Ove kosti povezuju aksijalni kostur s donjim udovima i stoga ima važnu ulogu u podnošenju težine gornjeg dijela tijela [10]. Tijekom trudnoće uvećano je lučenje hormona relaksina, progesterona i estrogena što rezultira pretjeranim laksitetom zglobova. Opuštenost zglobova dopušta širenje zdjelice tijekom poroda. Mišići dna zdjelice su za vrijeme trudnoće izloženi velikom stresu i naporu što može oslabiti mišiće i rezultirati urinarnom inkontinencijom tijekom i nakon trudnoće [8].



Slika 2.3. Prikaz kosti zdjelice

Izvor: <https://www.yumpu.com/xx/document/view/23830933/kosti2>

## **2.1. Statička i dinamička stabilnost**

Posturalna stabilnost predstavlja sposobnost zadržavanja tijela i kontroliranja težišta u odnosu na bazu oslonca. Posturalna kontrola je sposobnost upravljanja tjelesnim položajima, odnosno sposobnost održavanja ravnoteže i posturalne orijentacije. Promjene statičke stabilnosti trudnice mogu biti izazvane gestacijskim porastom tjelesne težine i njegovom asimetričnom raspodjelom u prednjoj trbušnoj regiji, dobi trudnice, prilagodbom centra gravitacije, povećanim laksitetom zglobova te vrsti podloge u dinamici pokreta. Glavni uzročnici posturalnih promjena su konstantan rast maternice i prirast tjelesne težine, te je njih potrebno posebno pratiti tijekom fizioterapijske procjene. Prolazne promjene stabilnosti također mogu biti prisutne u postporođajnom razdoblju zbog povećane opuštenosti vezivnog tkiva i promijenjenog držanja. Na posturalnu stabilnost može utjecati i manjak sna nakon poroda [11].

Statička postura odnosi se na zadržavanje tijela u određenom položaju dulje vrijeme kao što je stajanje, sjedenje ili ležanje, dok dinamička postura predstavlja tijelo u pokretu, tijekom hodanja ili trčanja. Zbog rasta fetusa i maternice događaju se promjene i u statičkoj i u dinamičkoj posturi trudnice. Trbušni mišići se istežu, a centar gravitacije postaje visok i nestabilan što rezultira velikim opterećenjem na trup [12].

## **2.2. Promjene obrasca hoda**

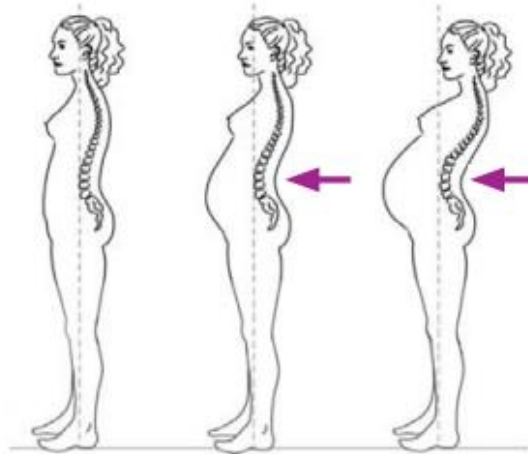
Prilagodbe kinetičkih parametara u trudnoći vrlo su bitne kako bi se održao pravilan obrazac hoda koji može biti narušen prirastom tjelesne težine i anteriornog tilta zdjelice. Ove prilagodbe odnose se na trenutno povećanje snage kuka u frontalnoj i sagitalnoj ravnini te povećanje trenutne snage gležnja u sagitalnoj ravnini. Mišićne skupine navedenih dijelova mogu biti pod velikim opterećenjem što može rezultirati križoboljom, boli u zdjelici, boli u području kuka i bolnim mišićnim grčevima u području potkoljenice. Trudnicama sa sedentarnim načinom života ili trudnicama koje imaju slabu mišićnu izdržljivost, promjene i opterećenje u trudnoći može predstavljati veliki problem. Za vrijeme trudnoće, porast tjelesne težine lokalizira se uglavnom na području gornjeg dijela tijela i zdjelice što vodi pomaku težišta tijela anteriorno te uzrokuje opterećenje na lumbalnu kralježnicu i povećava moment zdjelične inercije. Hormonalne promjene i ligamentarni laksitet zahvaćaju zdjelicu i zglob kuka zbog čega dolazi do kompenzacija u hodu trudnica. Promjene koje se događaju kroz sva tri tromjesečja su povećanje momenta ekstenzije kuka i momenta addukcije koljena, dok se istovremeno smanjuju moment ekstenzije koljena i moment plantarne fleksije koljena. Snaga kuka u momentima sile u frontalnoj i sagitalnoj ravnini povećava se krajem drugog tromjesečja,

a najveći kut dorzifleksije stopala se smanjuje. Najveći kut ekstenzije koljena se također smanjuje, dok se najveći kut fleksije koljena povećava. Osim toga, moment fleksije kuka je manji, dok je moment ekstenzije kuka povećan. Poznato je da tijekom trudnoće kukovi i koljena imaju uvećan opseg pokreta, a gležnjevi obrnuto. Zbog anteriornog tilta zdjelice, mišići ekstenzori kuka su produženi što je povezano s pojavom boli u sakroilijakalnom zglobu tijekom trudnoće [12]. Dodatni napor, koji se stvara kod trudnica kako bi se održavala ravnoteža, uzrokuje hiperekstenziju u koljenima i težinu na unutarnjem rubu stopala te u konačnici rezultira „gegavim“ hodom. Obrazac hoda tijekom trudnoće karakteriziraju manji koraci i duže vrijeme oslonca. U trećem tromjesečju je osobito prisutna široka baza oslonca [5]. Kako bi se izbjeglo sve veće širenje baze oslonca, oslonac na stopala jedne noge smješten je u centru ispod tijela. U kasnijim stadijima trudnoće dolazi do ograničavanja pokreta fleksije i ekstenzije trupa, osobito prilikom sjedenja i ustajanja. Sve navedene promjene vrlo često uzrokuju promjene obrasca hoda što nadalje može rezultirati bol u donjim ekstremitetima, kukovima i lumbalnom dijelu kralježnice [12].

### **2.3. Posturalne prilagodbe u trudnoći**

Kralježnica se sastoji od svojih prirodnih krivina – lordoze ili zakrivljenosti prema anteriorno koja se nalazi na lumbalnom i cervikalnom dijelu i kifoze ili zakrivljenosti prema posteriorno koja se nalazi na torakalnom i sakralnom dijelu tijela. Prilagodbom lokomotornog sustava na trudnoću dolazi do promjena u držanju tijela trudnice. Glavni uzroci tih promjena su konstantan rast maternice i promjena težišta anteriorno. Širenje maternice anteriorno mijenja centar gravitacije što se očituje lumbalnom lordozom i rotacijom zdjelice te dolazi do anteriornog zdjeličnog tilta (slika 2.3.1.). Između četvrtog i devetog mjeseca trudnoće povećava se torakalna kifoza. Uzroci tome su povećanje tjelesne težine, povećanje težine i veličine tkiva prsa te preistegnutost posteriorne torakalne muskulature. Osim toga, promjene koje se još javljaju su protrakcija glave zbog pomaka centra gravitacije prema naprijed kako bi se održalo vidno polje te povećana cervikalna lordoza. Kompenzacija lumbalne lordoze nastale zbog trudnoće dovodi do fleksije cervikalne kralježnice, addukcije i interne rotacije ramenog obruča, hiperekstenzije koljena i prekomjernog oslonca na unutarnju rub stopala i pete (slika 2.3.2). Ove promjene često rezultiraju narušavanjem ravnoteže, skraćanjem ili istežanjem muskulature. Novo prilagođeno držanje tijela zahtjeva kompenzacije u određenim segmentima zbog čega se često javlja bol te je procjena posturalnog statusa od neizmjerne važnosti [5].





Slika 2.3.1. Prikaz posturalne prilagodbe na trudnoću

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

#### 2.4. Klinička slika križobolje u trudnoći

Klinička slika križobolje u trudnoći nalikuje kliničkoj slici križobolje kod žena koje nisu trudne. Bol je lokalizirana iznad i oko lumbalne kralježnice, iznad sakruma, a može se širiti i prema stopalu. Odnosno, definirana je kao bol između dvanaestog rebra i glutealnih nabora ili pubične simfize. Prisutni simptomi su osjetljivost paravertebralne muskulature, ukočenost ili ograničenje pokreta u lumbalnom dijelu kralježnice ili u nogama. Neke trudnice navode da je bol jača tijekom dana, dok ostale navode da im bol ometa san [3]. Križobolja koja se javlja tijekom noći može biti uzrokovana venskim preljevom u zdjelici, tako što rastuća maternica pritišće šuplju venu i u kombinaciji sa zadržavanjem tekućine uzrokuje vensku kongestiju i hipoksiju u lumbalnom dijelu kralježnice [13]. Poznato je da se intenzitet križobolje povećava u postpartalnom periodu, posebno u zadržavanju određenih položaja kao što je dugotrajno sjedenje. Procijenjeno je trajanje križobolje nakon trudnoće tri mjeseca, a razlog tome su hormonalne i biomehaničke prilagodbe. Važan faktor rizika za nastanak lumbalne boli u trudnoći jest lumbalna bol prije trudnoće. Lumbalna bol može se pojaviti u bilo kojem stadiju trudnoće, međutim, najčešća pojavnost opisuje se u 22. tjednu gestacije [3]. Veći rizik od nastanka križobolje povezan je s kronološkom dobi trudnice (trudnice mlađe od dvadeset godina), prisutnošću križobolje prije trudnoće i tijekom menstruacije, sedentarni način života, konzumacija oralnih kontraceptiva te kraći vremenski interval između trudnoća [13].

### 3. Fizioterapijska procjena

Fizioterapijska procjena križobolje u trudnoći prema SOAP modelu sastoji se od subjektivne i objektivne procjene te provedbe kliničkih funkcijskih testova. Iz opće anamneze saznaje se kronološka dob trudnice i radna aktivnost, dok se ginekološka anamneza odnosi na podatke o trudnoći i porođaju kao što su gestacijska dob, ginekološki nalaz, broj porođaja, vrsta porođaja te prisustvo ginekoloških ili abdominalnih operacija. Kod subjektivne procjene ispituju se i dokumentiraju opći podaci i podaci o nastupu križobolje, a oni uključuju lokalizaciju i vrstu boli, jačinu boli, trajanje boli te položaje i pokrete koji pojačavaju ili smanjuju intenzitet boli. Osim toga, važno je ispitati simptome koji mogu biti prisutni u donjim udovima kao što su napetost, težina, edemi i parestezije. Križbolja utječe na aktivnosti svakodnevnog života stoga je bitno saznati ograničava li trudnicu u njezinim svakodnevnim aktivnostima i radnim navikama. Također je važno ispitati je li lumbalna bol bila prisutna prije trudnoće ili u prošloj trudnoći što može biti faktor rizika za nastanak križobolje tijekom trudnoće. U subjektivnoj procjeni se još prikupljaju podaci o uriniraju i defekaciji kao i o njihovim smetnjama [3].

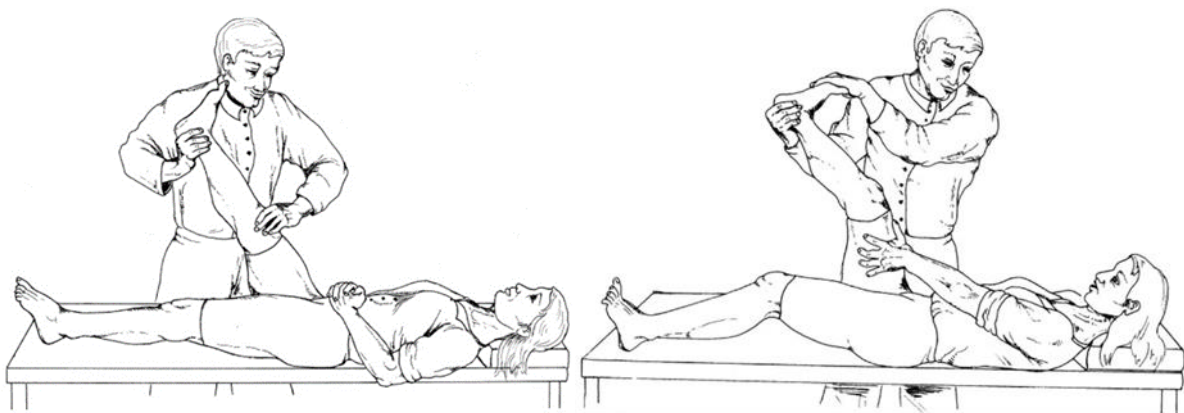
Kod objektivne procjene ključno je pozicioniranje trudnice tako što se odabere adekvatan položaj zbog narušene nestabilnosti trudnice te se izbjegava dulje zadržavanje u stojećem položaju. Također, bitno je izbjegavati supinirani položaj kod trudnica koje imaju sindrom donje šuplje vene kako ne bi došlo do pojave zaduhe, pritiska u prsima, vrtoglavice ili drugih komplikacija. Najoptimalniji položaj za objektivnu procjenu i provedbu kliničkih testova je bočni položaj te je važno navedeno provesti brzo i detaljno. Tijekom procjene opservira se postura lumbalnog dijela kralježnice i zdjelice i palpiraju se meka tkiva mišića m. erector spinae, m. quadratus lumborum, m. gluteus maximus et medius i m. iliopsoas. Za procjenu opsega pokreta lumbalne kralježnice koristi se indeks sagitalne gibljivosti gdje se posebno promatra antefleksija, retrofleksija i laterofleksija trupa. Ovo procjenom utvrđuju se pokreti u punom opsegu koji ne dovode do bolova te pokreti koji su bolni i reducirani. Kao rezultat hormonalnih promjena i utjecaja hormona relaksina, za opseg pokreta je očekivano da će biti povećan. Također, pojava edema na distalnim segmentima gornjih i donjih ekstremiteta može smanjiti opseg pokreta [3].

Za procjenu trenutnog intenziteta boli najčešće se koristi analogna skala za bol (*eng. Visual analog scale* – VAS skala). Intenzitet boli označava se na ravnoj liniji pomičnim pokazivačem. S jedne strane nalazi se oznaka najmanje boli, a s druge strane oznaka najjače boli. Broj nula označava stanje bez boli, dok broj deset označava najjaču bol [3].

Stupanj pokretljivosti trudnice tijekom provođenja aktivnosti svakodnevnog života procjenjuje se Indeksom za procjenu pokretljivosti (*eng. Pregnancy mobility index*). Sastoji se od dvadeset i četiri svakodnevnih aktivnosti podijeljenih u tri skupine. Prvu skupinu predstavljaju aktivnosti u kući u što je uključeno ustajanje s tvrdog ili mekog stolca, ustajanje iz kreveta i okretanje u krevetu, ustajanje s poda, uzimanje predmeta s poda i oblačenje cipela. U drugoj skupini ispituju se aktivnosti u kući kao što su usisavanje, pranje i sušenje odjeće, položaj na koljenima, rad u stojećem položaju, podizanje pet ili deset kilograma težak predmet te hodanje po stepenicama. U trećoj skupini procjenjuje se pokretljivost izvan kuće u što spadaju putovanja različitim prijevoznim sredstvima, hodanje 50, 200 i 500 metara te hodanje po neravnoj podlozi. Skala je označena brojevima od nula do tri gdje nula označava izvođenje aktivnosti bez problema, a tri označava nemogućnost izvršavanja aktivnosti samostalno ili izvršavanje aktivnosti samo uz pomoć drugih osoba [3].

Klinički funkcijski testovi koji se izvode za detekciju križobolje u trudnoći su znak stražnjice, Bragardov test, Sicardov test i test trakcije femoralnog živca. Znak stražnjice provodi se u supiniranom položaju bez jastuka ispod glave tako što fizioterapeut pasivno podiže ispruženu nogu trudnice. Ukoliko dođe do ograničavanja pokreta, koljeno se flektira te se opaža dolazi li do povećanja opsega pokreta u kuku. Ako se opseg pokreta u kuku poveća zajedno sa intenzitetom boli kod trudnice, znak se smatra pozitivnim [3].

Bragardov test se također izvodi u ležećem položaju na leđima. Fizioterapeut pasivno podiže ispruženu nogu trudnice do pojave boli, nakon čega spušta nogu pet stupnjeva te izvodi dorzifleksiju stopala (slika 3.1.). Test je proglašen pozitivnim ukoliko se pojavljuje bol u lumbalnom dijelu kralježnice i duž donjeg ekstremiteta [3].



Slika 3.1. Prikaz izvođenja Bragardovog testa

Izvor: <https://orthofixar.com/special-test/bragard-test/>

Sicardov test provodi se na sličan način kao i Bragardov test. Trudnica je u supiniranom položaju, a fizioterapeut pasivno podiže ispruženu nogu do pojave boli. Nakon što se javi bol, spušta ekstremitet pet stupnjeva te izvodi dorzifleksiju palca. Test je pozitivan ako se javi bol u lumbalnom dijelu kralježnice te duž noge [3].

Test trakcije femoralnog živca izvodi se na boku strane koja nije bolna. Suprotna noga savijena je u kuku i koljenu radi održavanja stabilnosti. Fizioterapeut izvodi ekstenziju bolne noge od petnaest stupnjeva s ispruženim koljenom, nakon čega savija koljeno kako bi se istegnuo femoralni živac. Test je pozitivan ako se pojavi bol u lumbalnom dijelu kralježnice [3].

## **4. Fizioterapijska intervencija**

Najoptimalniji pristup liječenju križobolje kod trudnica jest konzervativni. Kod akutnog stanja naglasak je na prepoznavanje rasteretnog položaja za trudnicu kojeg je bitno prakticirati tijekom dnevnog i noćnog odmora u kombinaciji sa smanjenjem pokreta koji dovode do pojačavanja boli. Nakon što se tegobe smire, fizioterapijska intervencija se bazira na jačanju muskulature abdominalne stijenke, leđne muskulature i muskulature zdjelice i zdjeličnog dna. Osim toga, progresivna mišićna relaksacija ističe se kao uspješna metoda fizioterapijske intervencije u smanjenju lumbalne boli kod trudnica. Kod fizioterapijske intervencije naglasak je i na edukaciji trudnice o važnosti primjene zaštitnih položaja u aktivnostima spuštanja u čučanj, podizanja i spuštanja predmeta, sjedenja te izbjegavanju dugotrajnih stajanja. Zaštitni položaji omogućuju smanjenje opterećenja na lumbalnu kralježnicu, muskulaturu zdjeličnog dna te samu zdjelicu [3].

### **4.1. Utjecaj vježbanja na trudnoću i kralježnicu**

Vježbanje tijekom trudnoće ima pozitivne učinke na poboljšanje i održavanje fizičkog i mentalnog zdravlja. Neke od prednosti vježbanja u trudnoći su povećanje kardiorespiratorne kondicije, smanjenje rizika za nastanak hipertenzije, gestacijskog dijabetesa, urinarne inkontinencije, duboke venske tromboze, prekomjernog prirasta tjelesne težine, bolnih stanja kralježnice i zdjelice te prijevremenog porođaja. Vježbanje u trudnoći povezuje se i sa smanjenjem duljine porođaja, komplikacija nakon porođaja i potrebom za carskim rezom. Osim na trudnicu, vježbanje pozitivno utječe na fetus povećanjem volumena placente, vaskularne funkcije te poboljšanje neurološkog razvoja. Istaknute psihološke dobrobiti vježbanja povezane su sa smanjenjem umora, anksioznosti, depresije, nesanicе i stresa. Odnosno, pozitivno utječe na cjelokupno opće zdravlje trudnice [5]. Vježbanje u trudnoći preventivna je i terapijska mjera za nastanak križobolje. Vrlo je bitno vježbati leđa zbog prilagodbe u trudnoći koja se događa, promijenjene krivulje zbog naglašavanja lumbalne lordoze. Kod trudnica koje su se bavile nekom tjelesnom aktivnosti prije trudnoće moguće je zabilježiti manju pojavnost križobolje. U trudnoći se ne preporučuje izvoditi vježbe koje nisu rađene prije trudnoće. Preporučuje se izbjegavati treninge visokog intenziteta, aktivnosti koje imaju visok rizik od pada i sportove prilikom kojih postoji mogućnost udarca u trbuh. Neke od preporučenih aktivnosti su brzo hodanje, aerobik, pilates, joga i plivanje [9]. Smjernice za vježbanje u trudnoći su minimalno 150 minuta tjedno umjerenim tempom uz kojeg je moguće razgovarati. Najčešće se provode aerobne vježbe, vježbe jačanja i snage mišića te vježbe istezanja [5].

## 4.2. Stabilizacijski trening za kralježnicu

Vrlo bitnu ulogu u segmentalnoj kontroli i stabilnosti ima trening za stabilizaciju kralježnice. Djeluje na smanjenje opterećenja na spinalne strukture tijekom izvođenja svakodnevnih aktivnosti i pomaže održavati optimalnu neuromišićnu kontrolu i koordinaciju. Križbolja u trudnoći ograničava pokrete što može rezultirati morfološkim promjenama leđne muskulature. Osim toga, utjecajem na snagu i izdržljivost leđne muskulature, smanjuje se negativan učinak na stabilnost lumbalne kralježnice što može biti razlog funkcionalnog onesposobljenja trudnice. Trening stabilizacije kralježnice može pozitivno utjecati na bol i povećati razinu funkcionalnih sposobnosti koje su zbog boli bile ograničene [3]. Trening stabilizacije mora biti individualiziran, stoga fizioterapeut mora uzeti u obzir mogućnosti i motiviranost trudnice i prilagoditi vježbe kako ne bi tijekom vježbanja došlo do povećanja boli [14].

Vježbe za stabilizaciju kralježnice mogu se izvoditi u četveronožnom položaju. Trudnica ima oslonac na dlanove koji su u ravnini sa ramenima i koljena koja su u ravnini sa kukovima te potkoljenice. Kralježnica i zdjelica su u neutralnom položaju, a pogled je usmjeren prema podlozi. Prilikom izdaha, trudnica podiže gornji i srednji dio trupa, dok istovremeno savija glavu i vrat te pogled usmjerava prema umbilikusu (slika 4.2.1.). Položaj je potrebno zadržati tri do pet sekundi nakon čega kreće povratak u početni položaj. Ova vježba također uključuje aktivaciju m. gluteus maximus i m. rectus abdominis [14].



Slika 4.2.1. Prikaz vježbe za stabilizaciju kralježnice

Izvor: <https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

Početni je položaj sljedeće vježbe također četveronožni. Potkoljenice su oslonjene na podlogu, a noge su flektirane u kuku i koljenima. Gornji ekstremiteti su elevirani u ramenim

zglobovima i ispruženi u laktovima i podlakticama te su dlanovi oslonjeni na loptu. Vježba se izvodi na način da nakon udaha, prilikom ekspirija, trudnica spušta zdjelicu prema petama (slika 4.2.2.). Položaj se zadržava tri do pet sekundi i ponovno vraća u početni. Vježba uključuje istežanje m. erector spinae [5].



Slika 4.2.2. Prikaz vježbe za stabilizaciju kralježnice

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Iduća vježba izvodi se u sjedećem položaju na rubu kreveta. Donji ekstremiteti su savijeni u kukovima i koljenima, dok su gornji ekstremiteti u položaju adukcije te su lakatni zglobovi u semifleksiji, a dlanovi su opušteni na natkoljenicama. Uz izdah trudnica savija glavu, vrat i gornji dio trupa te istovremeno opušta ruke između donjih udova (slika 4.2.3). Ovom vježbom isteže se torakalni dio kralježnice [5].



Slika 4.2.3. Prikaz vježbi za stabilizaciju kralježnice

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

### 4.3. Vježbanje kao prevencija križbolje u trudnoći

Tjelesno vježbanje, kao strukturirana tjelesna aktivnost, ključni je element zdravog načina života jer pridonosi prevenciji i liječenju raznih bolnih stanja, pa tako i prevenciji križbolje u trudnoći [16]. Bavljenje tjelesnom aktivnošću među trudnicama izaziva različita mišljenja. Pretpostavlja se da je to rezultat nedostatka pravovremenog informiranja od strane ginekologa, stručnog osoblja i samih trudnica te zabrinutosti o potencijalnim rizicima. Vježbanje se preporuča tijekom cijele trudnoće uz pridržavanje sigurnosnih smjernica te bi bilo idealno nastaviti i nakon poroda. Vježbanjem prije i tijekom trudnoće jačaju se leđni, abdominalni i zdjelični mišići što može rezultirati poboljšanim držanjem i omogućiti trudnici lakše podnošenje novonastalih prilagodbi te prevenirati nastanak križbolje ili smanjiti prisutne bolove. Tijekom cijelog razdoblja trudnoće preporučaju se aktivnosti kao što su hodanje, plivanje i aerobik, a do trećeg tromjesečja trčanje [17].

Prenatalni pilates je sigurna aktivnost u trudnoći te ima učinak na smanjenje bolova u donjem dijelu leđa. Metoda prenatalnog pilatesa usmjerena je na stabilizaciju lumbalne kralježnice, poboljšanje posture, disanja, snage, fleksibilnost i kontrole mišića. Uključuje vježbe disanja, jačanje abdominalnih, zdjeličnih i leđnih mišića te mišića zdjeličnog dna [18]. Treening započinje vježbama disanja. Jedna od takvih vježbi izvodi se na način da trudnica sjedi u udobnom položaju, dok su joj ruke i dlanovi opušteni na truhu. Prilikom inspiririja prsti na truhu će se razdvajati, a tijekom ekspiririja će se ponovno skupljati (slika 4.3.1.) [18].

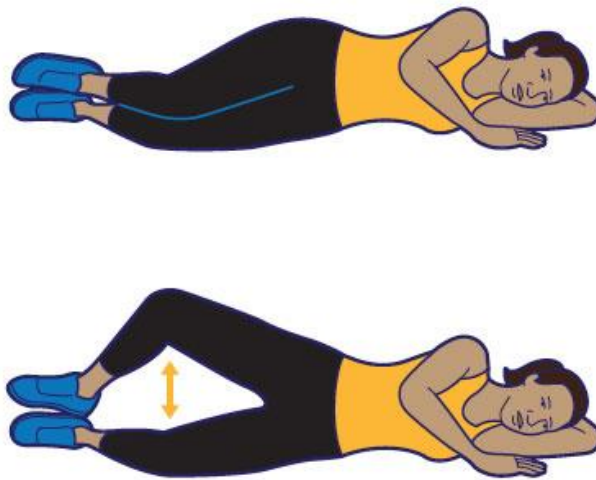


Slika 4.3.1. Prikaz vježbe disanja

Izvor: <https://goqii.com/blog/breathing-exercises-during-pregnancy/>



Nakon vježbi disanja, sljedeća je vježba jačanje i istežanje glutealnih mišića. Jačanje gluteusa ima pozitivan učinak na povećanje i održavanje stabilnosti. Osim toga, služi za sprečavanje boli u području zdjelice, a samim time pomaže i kod križobolje. Primjer vježbe za jačanje vanjskog i unutarnjeg bedra, kukova i stabilizaciju muskulature dna zdjelice je vježba školjke. Ovom vježbom smanjuje se napetost u donjem dijelu leđa i olakšava hodanje. Izvodi se na način da je trudnica u bočnom položaju sa lagano savijenim kukovima i koljenima i spojenim stopalima, dok je kralježnica u neutralnom položaju. Iz tog položaja trudnica odiže gornje koljeno, a stopala ostaju spojena (slika 5.2.). Potrebno je položaj zadržati nekoliko sekundi i opustiti koljeno te ga vratiti u početni položaj [18].



Slika 4.3.2. Prikaz vježbe školjke

Izvor: <https://experiencelife.lifetime.life/article/fitness-fix-strengthening-your-pelvic-floor-muscles/>

Sljedeća vježba doprinosi otvaranju kukova i opuštanju glutealne muskulature, a poznata je pod engleskim nazivom „butterfly stretch“. Osim toga, ova vježba utječe na bol i napetost mišića u donjem dijelu leđa te potiče otvaranje zdjelice. Izvodi se na način da trudnica sjedi na podlozi s nogama savijenim u kuku i koljenu tako da lateralna strana nogu dodiruje podlogu, a stopala su spojena. Laktovima gura koljena prema podlozi, pritom održava ravna leđa (slika 5.3.). Položaj je potrebno zadržati 20 – 30 sekundi i vratiti se u početni [19].



Slika 4.3.3. Prikaz vježbe „butterfly stretch“

Izvor: <https://physiologicnyc.com/prenatal-pilates/>

Sljedeća je vježba namijenjena jačanju mišićne mase donjih ekstremiteta, ali utječe i na mišićnu mase gornjih ekstremiteta te na poboljšanje posture. Poznata je pod engleskim nazivom „*quadruped*“. Trudnica se nalazi u četveronožnom položaju sa osloncem na dlanove, koljena i potkoljenice, a kralježnica je u neutralnom položaju. Prilikom ekspirija trudnica ekstendira jednu nogu uz ekstenziju koljeno uz ruku suprotne strane (slika 5.4.). Zatim se vraća u početni položaj. Vježba se izvodi i sa suprotnim ekstremitetom [5].



Slika 4.3.4. „Quadruped vježba“

Izvor: <https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

Iduća vježba je vježba za aktivaciju miškulature trupa i smanjenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Trudnica se nalazi u položaju ležeći na leđima. Noge su savijene u kukovima i koljenima te su stopala oslonjena na podlogu. Gornje ekstremiteti su ispruženi u lakatnim zglobovima, a dlanovi su postavljeni na natkoljenice. Uz ekspirij, trudnica flektira glavu, vrat i gornji dio trupa do donjih uglova skapula pri čemu se odižu ruke i usmjeravaju prema koljenima (slika 4.3.5.). Potrebno je zadržati ovaj položaj tri do pet sekundi i vratiti se u početni [5].



Slika 4.3.5. Prikaz vježbe podizanja trupa za lumbalnu bol

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Vježba zdjeličnog tilta izvodi se u prvom tromjesečju u ležećem položaju na leđima, a u drugom i trećem tromjesečju u sjedećem ili stojećem položaju. Prednosti ove vježbe su istežanje napetih mišića u donjem dijelu leđa te smanjenje boli prilikom provođenja svakodnevnih aktivnosti kao što su čučanje ili podizanje predmeta. U supiniranom ležećem položaju donji ekstremiteti su flektirani u kukovima i koljenima, a stopala su oslonjena na podlogu. Prilikom izdaha trudnica steže abdominalne mišiće i rotira zdjelicu prema gore (slika 4.3.6.). Položaj je potrebno zadržati tri do pet sekundi i vratiti se u početni [15].

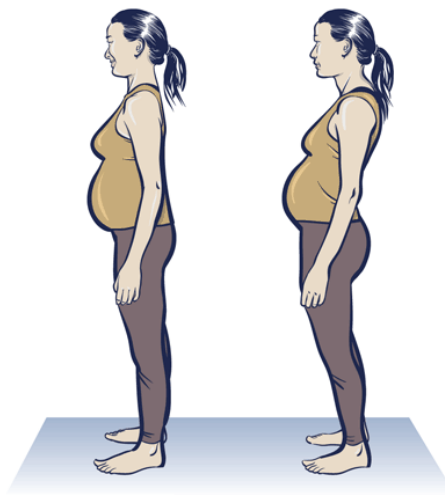


Slika 4.3.6. Vježba zdjeličnog tilta

Izvor: <https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

#### 4.4. Edukacija i zaštitni položaji u trudnoći

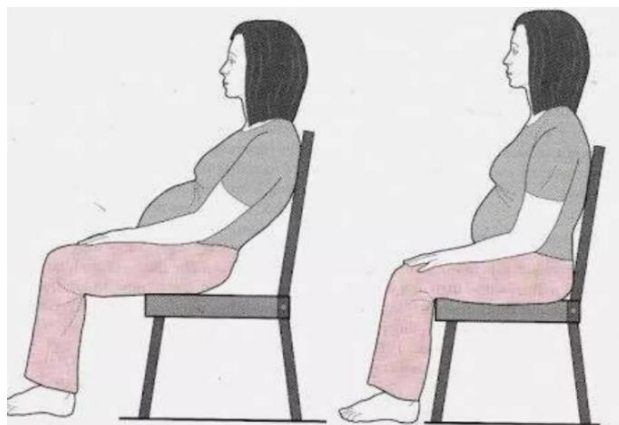
Prilikom fizioterapijske intervencije, fizioterapeut ima ulogu educirati trudnicu o anatomskim, fiziološkim i hormonalnim prilagodbama u trudnoći te o pravilnom izvođenju aktivnosti svakodnevnog života kako bi se spriječila pojava bolova, u ovom slučaju križobolja. Tijekom trudnoće narušen je balans, koordinacija, pokretljivost i spretnost trudnice, a samim time i mišićna funkcija. Iz tog razloga bitno je održavanje pravilnog držanja i primjena zaštitnih položaja tijela [14]. Kako bi se održalo pravilno držanje prilikom stajanja bitno je da je zdjelica u neutralnom položaju zbog smanjenja opterećenja na lumbalnu kralježnicu. Također je važna kontrola abdominalne i glutealne muskulature te raspodjela tjelesne težine na donje ekstremitete. Položaj glave i brade trebao biti uspravan, uške u ravnini sa ramenima, a prsni koš otvoren što dovodi do ispravljanja gornjeg dijela tijela (slika 4.4.1.). Preporuča se izbjegavanje stajanja u jednom položaju duže vrijeme i nošenje cipela na povišenu petu što dodatno pomiče centar gravitacije. Kod aktivnosti koje zahtijevaju podulje stajanje, preporuča se korištenje stolića ispod stopala uz izmjenu oslonca [15].



Slika 4.4.1. Prikaz pravilnog (lijevo) i nepravilnog (desno) držanja u trudnoći

Izvor: <https://www.healthlinkbc.ca/pregnancy-parenting/pregnancy/your-health-during-pregnancy/posture-and-back-care-during-pregnancy>

Pravilno držanje tijela prilikom sjedenja održava se neutralnim položajem zdjelice, uspravnim trupom i ramenima prema natrag. Preporuča se sjedenja na stolcu s naslonom koji daje potporu duž cijelih natkoljenica. Koljena bi trebala biti u razini s kukovima, a stopala u potpunosti na podlozi (slika 4.4.2.). Tjelesnu težinu potrebno je preraspodijeliti na oba kuka. Preporuča se izbjegavati sjedenje prekrštenih nogu zbog povećanja rizika za nastanak proširenih vena [15].



Slika 4.4.2. Prikaz pravilnog sjedenja trudnice

Izvor: <https://www.slideshare.net/slideshow/discomforts-during-pregnancy/108483976#43>

Tijekom spuštanja u čučanj bitno je razmaknuti stopala u iskoraku i spustiti tijelo prema dolje s flektiranim koljenima održavajući trup uspravnim. Kod dizanja iz čučnja treba se osloniti na puno stopalo, dok je drugo stopalo oslonjeno na prste. Težinu tijela potrebno je prenijeti na donje ekstremitete te se, uz uspravan trup i snagom donjih ekstremiteta, podizati i uspravljati [15].



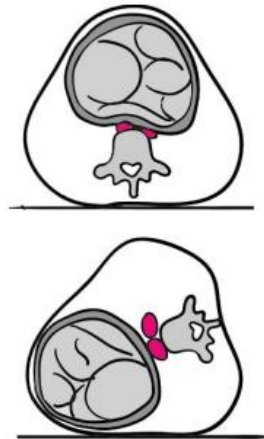
Slika 4.4.3. Prikaz pravilnog spuštanja i podizanja trudnice

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Važna je i edukacija trudnica o pravilnom ustajanju sa stolca. Kod ustajanja sa stolca bez naslona treba težinu trupa usmjeriti prema natkoljenicama, a potom se odći uz korištenje snage natkoljenica i glutealnih mišića. Kako bi se trudnica pravilno digla sa stolca sa naslonom, prvo je potrebno da pomakne prema rubu stolca, a zatim prenese težinu trupa prema natkoljenicama [15].

#### 4.4.1. Promjena položaja tijela

Promjena položaja u trudnoći može imati negativni utjecaj na kralježnicu, donju šuplju venu i uteroplacentarni protok ako se trudnica dulje zadržava u nekom položaju stoga je bitno da se izvodi pravilno. Promjena položaja iz ležećeg na leđima u bočni položaj zahtijeva podizanje zdjelice od podloge i prijenos težine tijela na natkoljenice, rotaciju zdjelice iznad podloge prema željenoj strani ustajanja i konačno, spuštanje zdjelice i nogu na bok [15].



Slika 4.4.1. Prikaz promjene položaja tijela iz ležećeg položaja na leđima u položaj na bok

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Tijekom promjene položaja tijela iz bočnog u sjedeći ili stojeći položaj važno je prvo spustiti donje ekstremitete niz krevet te se uz pomoć snage gornjih ekstremiteta podizati u sjedeći položaj. Zatim, privući se rubu kreveta i spustiti noge do podloge i prenijeti težinu tijela na noge te se lagano uspravljati kako bi se došlo do stajanja (slika 4.4.2.) [15].



Slika 4.4.2. Prikaz promjene položaja trudnice iz bočnog u sjedeći

Izvor: [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

#### **4.5. Pregled istraživanja o učinkovitosti i vrstama vježbanja u trudnoći**

Jedna je od najčešće korištenih metoda komplementarne i alternativne medicine za ublažavanje fizičke boli joga. Mnoga istraživanja procjenjuju korisnost i sigurnost joga, posebno za trudnice s križoboljom. Istraživanje Martinsa i sur. ispitalo je upotrebu joga u liječenju boli u donjem dijelu kralježnice kod trudnica. Istraživanje se temeljilo na hipotezi da bi se kod trudnica s križoboljom mogla smanjiti bol uz pravilno izvođenje joga i nadzor fizioterapeuta. U istraživanju je sudjelovalo šezdeset trudnica dobnog raspona od četrnaest do četrdeset godina koje su prijavile križobolju između 12. i 32. gestacijskog tjedna. Kriteriji isključenja bili su blizanačke trudnoće, medicinska ograničenja vježbanja, uporaba analgetika i sudjelovanje u fizikalnoj terapiji zbog križbolje. Kako bi ispitivači potvrdili prisutnost križbolje kod trudnica, prije uključanja u istraživanje provodili su test provokacije lumbalne boli. Fizioterapeut je zatražio od trudnice da stoji uspravno sa spojenim koljenima i iz tog položaja izvede fleksiju trupa sve do kad donji ekstremiteti ne prijeđu u fleksiju. Rezultat testa smatrao se pozitivnim ako je pacijentica prijavila bol u lumbalnoj regiji, na cirkumdukciji trupa i na palpaciji paraspinalne lumbalne muskulature. Nakon testiranja, trudnice su nasumično raspoređene u dvije skupine, skupina za jogu i skupina koja je od istraživača dobila upute o pravilnom držanju i zaštitnim položajima tijekom obavljanja svakodnevnih aktivnosti. Trudnice iz prve skupine sudjelovale su u deset sati joga po jedan sat tjedno koje je vodio fizioterapeut koji je ujedno i licencirani instruktor Hatha joga. Odabrane su 34 poze za stimulaciju psihofizičkih učinaka kao što su pokretljivost zglobova, fleksibilnost, jačanje muskulature, održavanje i poboljšanje ravnoteže, koncentracija, samokontrola i opuštanje. Tretman je bio podijeljen u tri vremenske točke. Prvih deset minuta bilo je usmjereno na vježbe disanja i zagrijavanje glavnih zglobova, zatim sljedećih četrdeset minuta izvodile su se poze joga i vježbe disanja, te posljednjih deset minuta trudnice su slušale poruke meditacije i opuštanja. Na početku i na kraju svakog tretmana, procijenjen je intenzitet boli uz pomoć analogne skale za bol (*eng. Visual analog scale – VAS* skala). Nakon intervencije, rezultati testa provokacije lumbalne boli u obje skupine su bili negativni. Medijan intenziteta boli na VAS skali kod skupine za jogu na početku je bio šest, a nakon deset tretmana smanjio se na nulu. U drugoj skupini bodovi su se smanjili sa sedam na četiri, što znači da se u skupini za jogu bol značajno smanjila. Istraživači su na kraju zaključili da vježbe temeljene na metodi joga pridonose smanjenju intenziteta boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Nakon tretmana, gotovo sve trudnice odobrile su metodu Hatha joga i preporučile bi je drugim trudnicama. U literaturi se smatra prihvatljivom i sigurnom metodom vježbanja tijekom trudnoće, a i u prenatalnom razdoblju, te je ujedno i jedna od prvih opcija vježbanja koje trudnice rado odabiru. Terapijska primjena joga

još uvijek je kontroverzna, stoga autori pozivaju druge istraživače da istraže jogu kao metodu vježbanja za trudnice s ciljem smanjenja boli i sprječavanja pojave križobolje [14].

Jedna od mogućnosti liječenja križobolje kod trudnica je vježbanje u vodi koje koristi hidrodinamičke principe i razumijevanje fiziologije uranjanja. Vježbe u vodi su namijenjene smanjenju boli i povećanju funkcionalne pokretljivosti. Može biti osobito korisno za žene koje imaju bolove u donjem dijelu leđa zbog promijenjene biomehanike u trudnoći. Iskustvo bestežinskog stanja stvoreno silama uzgona može ublažiti njihove simptome jer mišići i zglobovi doživljavaju smanjeno opterećenje. Nadalje, smatra se da toplina vode može smanjiti napetost mišića i spazam što omogućuju povećani protok krvi i kisika. Intveld i suradnici u svom istraživanju procjenjivali su učinak vježbanja u vodi na bol u donjem dijelu leđa kod trudnica. U istraživanju su sudjelovale 33 trudnice između 21. i 39. tjedna gestacije. Kriteriji isključenja bili su visok rizik od spontanih trudova izazvanih vježbanjem, pretjerano visok krvni tlak, oslabljena funkcija bubrega, aktivna infekcija, otvorene rane i urinarna inkontinencija. Vježbe u vodi vodili su fizioterapeuti, a temperatura vode bila je 33°C. Intervencija se provodila kroz četiri tjedana. Jedna terapija trajala je 30 minuta i uključivala je lagano zagrijavanje, istezanje vrata i ramena, kvadriicepsa i stražnjih bedrenih mišića te torakalnu rotaciju i ekstenziju. Vježbe su bile usredotočene na pokretljivost prsnog koša i snagu za pripremu dojenja, snagu mišića gornjih i donjih udova kao priprema za podizanje djeteta, trening mišića dna zdjelice za poboljšanje stabilnosti jezgre te komponenta aerobne vježbe za održavanje opće kondicije. Svaki sat završio je dodatnim opuštanjem od deset minuta masaže i plutanja u bazenu. Prije i nakon svakog vježbanja, svaka trudnica je ispunila numeričku ljestvicu boli. Nakon intervencija utvrđena je statistički značajna razlika između rezultata na numeričkoj skali boli. Sedamdeset posto sudionica zabilježilo je trenutno smanjenje bolova u donjem dijelu leđa. Istraživači su na kraju zaključili da vježbanje u vodi može dovesti do trenutnog ublažavanja boli u donjem dijelu leđa kod trudnice, no nije moguće odrediti koliko dugo će smanjenje boli trajati. Pretpostavljaju da će ublažavanje boli trajanje do sedam dana, iz čega zaključuju da bi se vježbanje u vodi kod trudnica s križoboljom trebalo provoditi najmanje jedanput tjedno, ali optimalna učestalost i trajanje jedne terapije je potrebno dodatno istražiti. Istraživanje je pokazalo da se bol u donjem dijelu leđa smanjila kod trudnica neposredno nakon vježbanja u vodi te se nije povećavala tijekom tretmana. Autori zaključuju potrebno je provesti istraživanje o najučinkovitijoj i najdjelotvornijoj metodi upravljanja križoboljom kod trudnica, s naglaskom na optimalnu učestalost [20].



Perinatalna depresija, definirana kao velike ili manje depresivne epizode tijekom trudnoće i tijekom prvih 12 mjeseci nakon poroda, jedna je od najčešćih medicinskih komplikacija tijekom trudnoće i postporođajnog razdoblja. Tjelovježba može poboljšati cjelokupno psihološko blagostanje, a stručnjaci za mentalno zdravlje obično preporučuju tjelovježbu za liječenje depresije. Iako je temeljni mehanizam nejasan, postoje dokazi da tjelovježba smanjuje simptome depresije tijekom trudnoće i postporođajnog razdoblja povećanjem razine dopamina, serotonina i noradrenalina. Vodeno-aerobna tjelovježba ima neke prednosti uključujući nižu vjerojatnost pobačaja, manje edema, povećanu diurezu, smanjeni arterijski tlak i manje bolova u leđima, a ima utjecaj i na emocionalno stanje. U ovom istraživanju Navas i suradnici analizirali su učinkovitost i sigurnost umjerenog aerobnog programa vježbanja u vodi na rizik od razvoja postporođajne depresije, problema sa spavanjem i kvalitetu života žena jedan mjesec nakon poroda. Kriteriji za uključivanje bili su trudnoća, dob od 18 do 40 godina, gestacijska dob od 14 do 20 tjedana, jednoplodna trudnoća i nizak opstetrički rizik. U istraživanju je sudjelovalo 320 žena podijeljenih u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Trudnice u intervencijskoj skupini sudjelovale su u 45 minuta aerobika u vodi tri puta tjedno u zatvorenom bazenu s temperaturom od 28-30 °C tijekom pet mjeseci. Program aerobnih vježbi sastojao se od zagrijavanja izvan vode pet do sedam minuta, istezanje i zagrijavanje vrata, prsnih mišića, ramena, leđa, kvadriicepsa i listova te trening mobilnosti zdjeličnog pojasa, stopala, gležnjeva i koljena. Nakon toga krenuli su na zagrijavanje u vodi pet do deset minuta, hodanje u vodi, veliki koraci pa mali skokovi, hodanje u stranu te hodanje naprijed i nazad. Umjereni vježbanje u vodi trajalo je dvadeset minuta. Provedene su četiri različite serije vježbi i složene vježbe koje uključuju koordinirano disanje, pri čemu se svaka serija sastojala od vježbi za ruke, noge, donji dio leđa i dno zdjelice. Završili su sa vježbama disanja i opuštanjem. Na temelju EQ5D upitnika procjenjivala se depresija, kvaliteta života i kvaliteta sna. Analiza ishoda kod majki na temelju EQ5D upitnika pokazala je da je znatno manje žena u intervencijskoj skupini imalo simptome anksioznosti ili depresije. Na kraju su istraživači zaključili da je aerobna tjelovježba u vodi tijekom trudnoće smanjila postporođajnu anksioznost i simptome depresije kod majki i nije imala štetnih učinaka na majku ili novorođenče. Također preporučuju da vježbanje u vodi tijekom trudnoće treba razmotriti za prevenciju postporođajne depresije i općenito poboljšanje kvalitete života [21].

## 5. Zaključak

Trudnoća predstavlja razdoblje u kojem tijelo žene prolazi kroz anatomske, fiziološke i hormonalne promjene te mnogobrojne posturalne prilagodbe. Neke od bitnih promjena odnose se na povećanje tjelesne težine, labavost ligamenata uzrokovana povećanim izlučivanjem hormona relaksina, pomak centra težišta prema naprijed što dovodi do hiperlordoze lumbalne kralježnice i naginjanja zdjelice prema naprijed. Konstantan rast maternice i fetusa ne dovodi samo do povećanja tjelesne težine trudnice, već djeluje i na samu kralježnicu. Iz tog razloga dolazi do raznih bolnih stanja u trudnoći, a jedna od takvih je križobolja. Uloga je fizioterapeuta kod križobolje uz pomoć procjene funkcionalnog statusa trudnice i provedbe kliničkih funkcijskih testova izraditi detaljan plan i cilj fizikalne terapije. Ciljevi fizikalne terapije kod križobolje su poboljšanje stabilizacije lumbalne kralježnice i zdjelice te edukacija o provedbi aktivnostima svakodnevnog života i zaštitnim položajima. Naglasak je na individualiziranom pristupu kako bi fizikalna terapija bila prilagođena mogućnostima i potrebama svake trudnice. Kod akutnog stanja križobolje, potrebno je prilikom odmora prakticirati položaj u kojem se trudnica rasterećuje boli. Vrlo je važna promjena položaja zbog komplikacija koje dulje zauzimanje određenog položaja može izazvati. Nadalje, fizioterapijska intervencija usmjerena je na jačanje miškulature abdominalne stjenke, leđne miškulature i miškulature zdjelice i zdjeličnog dna. Dominantnu ulogu kod fizioterapijskog pristupa križbolji ima vježbanje. Vježbanje u trudnoći preventivna je i terapijska mjera za nastanak križobolje. Osim na smanjenje lumbalne boli, pozitivno utječe na raspoloženje i san trudnice. Križobolja u trudnoći može uzrokovati morfološke promjene na mišićima leđa što utječe na stabilnost, izdržljivost i snagu tih mišića, a u krajnjem slučaju može uzrokovati funkcionalnu onesposobljenost. Stabilizacijski trening za kralježnicu namijenjen je smanjenju postojeće boli te ima cilj poboljšati ograničene funkcionalne sposobnosti trudnice. Kroz edukacijsku ulogu, fizioterapeut educira trudnicu o pravilnom izvođenju aktivnosti svakodnevnog života i time nastoji prevenirati nastanak križobolje ili smanjiti postojanu lumbalnu bol.

## 6. Literatura

- [1] D. Habek: Ginekologija i porodništvo, Zagreb, 2017.
- [2] D. Casagrande, Z. Gugala, S. Clark, R. Lindsey: Low Back Pain and Pelvic Girdle Pain in Pregnancy, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, br. 23, rujan 2015, str. 539-549
- [3] M. Filipec, M. Jadanec: Odabrana poglavlja u fizioterapiji - Fizioterapija u ginekologiji i porodništvu, Hrvatski zbor fizioterapeuta, Zagreb, 2017.
- [4] S. Grazio, D. Buljan i sur.: Križobolja, Jastrebarsko, Naklada slap, 2009.
- [5] M. Filipec, M. Jadanec: Odabrana poglavlja u fizioterapiji – Fizioterapija u perinatalogiji, Hrvatski zbor fizioterapeuta, Zagreb, 2020.
- [6] D. S. Downs, L. Chasan-Taber, S. Yeo: Physical Activity and Pregnancy: Past and Present Evidence and Future Recommendations, Res Q Exerc Sport, br. 83, 2012., str. 485-487
- [7] B. Cakmak, A.P. Ribeiro, A. Inanir: Postural balance and the risk of falling during pregnancy, The journal of maternal-fetal & neonatal medicine, br. 29, srpanj 2015, str. 1623–1625
- [8] F. Petković, S. Iža, I. Ivanković: Važnost primjene fizikalne terapije u skrbi za trudnice, Medica Jadertina, kolovoz 2022, br. 2, str. 135-142
- [9] M. Babić, I. Čerkez Zovko, V. Tomić, O. Perić: Tjelovježba tijekom i poslije trudnoće, Zdravstveni glasnik, 2019 br. 5, str 53-65
- [10] S. Bajek, D. Bobinac, R. Jerković, D. Malnar, I. Marić: Sustavna anatomija čovjeka, Rijeka, 2007.
- [11] A. Opala-Berdzik, J.W. Błaszczyk, B. Bacik, J. Cieślińska-Świder, D. Świder, G. Sobota, A. Markiewicz: Static Postural Stability in Women during and after Pregnancy, Plos One, lipanj 2015.
- [12] M. Filipec i suradnici: Odabrana poglavlja u fizioterapiji- Postura, Zagreb, 2016.
- [13] F. Fiat, P.E. Merghes, A.D. Scurtu, B. Almajan Guta, C.A. Dehelean, N. Varan, E. Bernad: The Main Changes in Pregnancy - Therapeutic Approach to Musculoskeletal Pain, Medicina, kolovoz 2022, br. 58

- [14] R.F. Martins, J.L. Pinto e Silva: Treatment of pregnancy-related lumbar and pelvic girdle pain by the yoga method: a randomized controlled study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 20.1 (2014): 24-31. (Evidence level: 1B)
- [15] [http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf), dostupno 12.6.2024.
- [16] M. Ribeiro, A. Andrade, I. Nunes: Physical exercise in pregnancy: benefits, risks and prescription, *Journal of Perinatal Medicine*, 2022, br. 1, str. 4-17
- [17] N. Zaplatić Degač, A. Kuzmić: Motivacija, barijere i stavovi o vježbanju u trudnoći, *Physiotherapia Croatica*, svibanj 2021, br. 1, str. 217-232
- [18] E. Sonmezer. M.A. Özköslü, H.B. Yosmaoğlu: The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant women with low back pain, *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2021, br. 1, str. 69-76
- [19] P. Yıldırım, G. Basol, A.Y Karahan: Pilates-based therapeutic exercise for pregnancy-related low back and pelvic pain, *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 2022, br. 2, str. 207–215
- [20] E. Intveld, S. Cooper: The effect of aquatic physiotherapy on low back pain in pregnant women, *International journal of aquatic research and education*, 2010, br. 2, str. 147-152
- [21] A. Navas i sur.:Effectiveness of Moderate-Intensity Aerobic Water Exercise during Pregnancy on Quality of Life and Postpartum Depression: A Multi-Center, Randomized Controlled Trial, *Journal of Clinical Medicine*, 2021, br. 11

## Popis slika

Slika 2.1. Prikaz prilagodbi mišićno-koštanog sustava u trudnoći

[https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2015/09000/low\\_back\\_pain\\_and\\_pelvic\\_girdle\\_pain\\_in\\_pregnancy.3.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2015/09000/low_back_pain_and_pelvic_girdle_pain_in_pregnancy.3.aspx)

Slika 2.2. Prikaz lokalizacije dijastaze m. rectusa abdominis

<https://www.lpiophysicaltherapy.com/blog/diastasis-recti>

Slika 2.3. Prikaz kosti zdjelice

<https://www.yumpu.com/xx/document/view/23830933/kosti2>

Slika 2.3.1. Prikaz posturalne prilagodbe na trudnoću

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 3.1. Prikaz izvođenja Bragardovog testa

<https://orthofixar.com/special-test/bragard-test/>

Slika 4.2.1. Prikaz vježbe za stabilizaciju kralježnice

<https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

Slika 4.2.2. Prikaz vježbe za stabilizaciju kralježnice

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 4.2.3. Prikaz vježbi za stabilizaciju kralježnice

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 4.3.1. Prikaz vježbe disanja

<https://goqii.com/blog/breathing-exercises-during-pregnancy/>

Slika 4.3.2. Prikaz vježbe školjke

<https://experiencelife.lifetime.life/article/fitness-fix-strengthening-your-pelvic-floor-muscles/>

Slika 4.3.3. Prikaz vježbe „butterfly stretch“

<https://physiologicnyc.com/prenatal-pilates/>

Slika 4.3.4. „Quadruped vježba“

<https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

Slika 4.3.5. Prikaz vježbe podizanja trupa za lumbalnu bol

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 4.3.6. Vježba zdjelice i tilta

<https://www.orthocarolina.com/media/safe-exercises-to-combat-lowback--pelvic-pain-during-pregnancy>

Slika 4.4.1. Prikaz pravilnog (lijevo) i nepravilnog (desno) držanja u trudnoći

<https://www.healthlinkbc.ca/pregnancy-parenting/pregnancy/your-health-during-pregnancy/posture-and-back-care-during-pregnancy>

Slika 4.4.2. Prikaz pravilnog sjedenja trudnice

<https://www.slideshare.net/slideshow/discomforts-during-pregnancy/108483976#43>

Slika 4.4.3. Prikaz pravilnog spuštanja i podizanja trudnice

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 4.4.1. Prikaz promjene položaja tijela iz ležećeg položaja na leđima u položaj na bok

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)

Slika 4.4.2. Prikaz promjene položaja trudnice iz bočnog u sjedeći

[http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica\\_trudnoca.pdf](http://www.cif.hr/brosure/kraljeznica_trudnoca.pdf)



### IZJAVA O AUTORSTVU

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

Ja, MONIKA SEVER (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/ih \_\_\_\_\_ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOLOGIJSKI PRISTUP TRUBICAMA S KRIZOBOJOM (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

MONIKA SEVER, Monika Sever  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

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