FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

Ana Sakić

ULOGA TJELESNE AKTIVNOSTI NA MOGUĆNOST KOMPLIKACIJA U TRUDNOĆI

Završni rad

Rijeka, 15. srpanj, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF HEALTH STUDIES UNDERGRADUATE STUDY OF

PHYSIOTHERAPY

Ana Sakić

THE ROLE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE POSSIBILITY OF COMPLICATIONS IN PREGNANCY

Završni rad

**SADRŽAJ**

[SAŽETAK 6](#_Toc145688032)

[SUMMARY 7](#_Toc145688033)

[UVOD 1](#_Toc145688034)

[CILJEVI I HIPOTEZE 3](#_Toc145688035)

[METODE 4](#_Toc145688036)

[RAZRADA 5](#_Toc145688037)

[1. ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI 5](#_Toc145688038)

[1.1. Kardiovaskularne promjene u trudnoći 5](#_Toc145688039)

[1.2. Respiratorne promjene u trudnoći 6](#_Toc145688040)

[1.3. Promjene u funkciji bubrega 7](#_Toc145688041)

[1.4. Promjene u endokrinološkom sustavu 8](#_Toc145688042)

[1.4. Metaboličke i termoregulacijske promjene 9](#_Toc145688043)

[1.5. Prilagodba mišićno- koštanog sustava u trudnoći 9](#_Toc145688044)

[2. TJELESNA AKTIVNOST U TRUDNOĆI 11](#_Toc145688045)

[2.3. Smjernice za vježbanje u trudnoći 11](#_Toc145688046)

[2.1. Aerobne aktivnosti u trudnoći 13](#_Toc145688047)

[2.2. Vježbe u vodi 14](#_Toc145688048)

[2.3. Kegelove vježbe 14](#_Toc145688049)

[2.4. Prilagođeni program joge i pilatesa 15](#_Toc145688050)

[2.6. Kontraindikacije tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće 15](#_Toc145688051)

[3. ULOGA TJELESNE AKTIVNOSTI NA MAJKU I PLOD 17](#_Toc145688052)

[3.1. Utjecaj na kardiovaskularni i respiratorni sustav 17](#_Toc145688053)

[3.2. Utjecaj na mišićno- koštani sustav 18](#_Toc145688054)

[3.3. Dijabetes u trudnoći i utjecaj vježbanja na njegovu regulaciju 18](#_Toc145688055)

[3.4. Utjecaj na tjelesnu težinu u trudnoći i nakon 19](#_Toc145688056)

[3.5. Utjecaj na psihičko zdravlje 19](#_Toc145688057)

[4. POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI TIJEKOM TRUDNOĆE I KOMPLIKACIJA PRI PORODU 22](#_Toc145688058)

[5. POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI TIJEKOM TRUDNOĆE I CARSKIH REZOVA 24](#_Toc145688059)

[6. ZAKLJUČAK 28](#_Toc145688060)

[LITERATURA 29](#_Toc145688061)

# SAŽETAK

Trudnoća posebno je doba za svaku buduću majku, spada u razdoblje života u kojemu se događaju velike psihološke, ali i fiziološke promjene u gotovo svim tjelesnim sustavima. Vježbanjem tijekom trudnoće i nakon trudnoće ima za cilj trudnici omogućiti maksimalnu korist za njeno opće dobro. Jedini preduvjet za trening je dopuštenje liječnika, odnosno uredna trudnoća. Tjelesna aktivnost temelji se na umjerenosti i modificiranosti. Dopuštene su aerobne aktivnosti koje utječu povoljno na kardiovaskularni sustav, programi koji se temelje na jačanju i izdržljivosti. Vježbanje pozitivno utječe na cirkulaciju, smanjenje se bolova u lumbalanom dijelu, pravilnije disanje, a preveniramo prekomjernu tjelesnu težnu, dijabetes, grčeve i oticanja. Vježbanje za vrijeme trudnoće u konačnosti omogućava trudnicama pripremu za porođaj.

*Ključne riječi: Tjelesna aktivnost, trudnoća, porod*

# SUMMARY

Pregnancy is a special time for every expectant mother, it belongs to a period of life in which major psychological and physiological changes occur in almost all body systems. Exercising during pregnancy and after pregnancy aims to provide the pregnant woman with maximum benefit for her general well-being. The only prerequisite for training is a doctor's permission, i.e. a regular pregnancy. Physical activity is based on moderation and modification. Aerobic activities that have a favorable effect on the cardiovascular system, programs that are based on strengthening and endurance are allowed. Exercise has a positive effect on circulation, lower back pain, proper breathing, and prevents excess body weight, diabetes, spasms and swelling. Exercising during pregnancy ultimately allows pregnant women to prepare for childbirth.

*Keywords: Birth, physical activity, pregnancy*

#

# UVOD

Opće je poznato da su zdravlje i tjelesna aktivnost u uskoj vezi (1). Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na zdravlje, a tjelesno aktivne osobe pokazuju bolje fizičko i mentalno zdravlje te imaju bolju kvalitetu života (2). Tjelesna se aktivnost definira kao pokretanje tijela s pomoću skeletne muskulature uz veću potrošnju energije od potrošnje energije u mirovanju. Bez obzira na specifične fiziološke promjene inducirane trudnoćom, koje su, posebice, razvijene kako bi se zadovoljili povećani metabolički zahtjevi majke i fetusa, trudnice imaju koristi od redovite tjelesne aktivnosti na isti način kao i osobe koje nisu u drugom stanju (3). Tijekom trudnoće trudnica prolazi kroz niz anatomskih, fizioloških i psiholoških promjena koje omogućuju prilagodbu njenog organizma na drugačije stanje, odnosno trudnoću, rast i razvoj ploda, pripremu za porođaj, sam porod i dojenje (4). U početku, mijenjanje je postupno, a zatim se ubrzava. Uslijed povećanja tjelesne težine i rasta ploda u trudnoći uglavnom dolazi do promjena na posturi, zglobovima i mišićima. Najčešće se promjene na mišićno koštanom sustavu trudnica nalaze u području trupa i zdjelice. Kako maternica raste, tijelo kompenzira na način da se neki mišići skraćuju, dok se drugi elongiraju kako bi zadržali položaj uspravne posture (1). Dolazi do povećanja vratne lordoze, lumbalne lordoze, inklinacije zdjelice, povećane pokretljivosti sakroilijakalnih zglobova i simfize te olabavljenja ligamenata (5). Sve navedeno rezultira bolovima u u lumbalnom dijelu kralježnice, sakroilijakalnim zglobovima, a mijenja se i centar gravitacije, što može uzrokovati probleme sa ravnotežom. Dijafragma se podiže, zbog podizanja rebara te se respiratorne vrijednosti mijenjaju (6). Dolazi do značajnog porasta potrebe za kisikom u trudnoći koje se razvija posljedično radi povećanja stope metabolizma i povećane potrošnje kisika (5). Adaptacija majčinog metabolizma sastoji se u povećanju zaliha majčine energije te u usmjeravanju energije od majke prema fetusu (7).

Tijelo trudne žene izloženo je raznim promjenama, te upravo zbog njih svaka bi trudnica trebala biti što bolje informirana o vježbama koje su korisne za nju i dijete koje nosi u sebi (6). Uz dopuštenje liječnika preporuča se umjerena i kontrolirana tjelovježba u adekvatnim uvjetima (1). Najbitnija stavka je edukacija trudnica jer kod većine postoji strah od vježbanja u trudnoći, no naglasak je na tome ako je trudnica dobrog zdravlja treba uspostaviti pravilnu prehranu, hidrataciju, njegu tijela i tjelovježbu (9). Nacionalne smjernice američkog Ministarstva zdravstva (HHS) i Američkog sveučilišta za opstetriciju i ginekologiju (ACOG) savjetuju da sve zdrave trudnice trebaju redovito vježbati, nakon savjetovanja s liječnikom. Vježbanje je sigurno i korisno za većinu trudnica, unutar parametara opisanih konsenzusom stručnjaka koji su sažeti u stručnim smjernicama (10). Kao navedeno, dosadašnja provedena istraživanja nisu pokazala nikakav negativan učinak tjelesne aktivnosti na fetus ili na rođeno dijete. Redovito vježbanje ublažava brojne probleme s kojima se trudnica susreće te je dobrodošlo uz pridržavanje sigurnosnih smjernica. Dobra fizička kondicija majke pozitivan je čimbenik za nesmetan razvoj fetusa. Vježbanjem trudnice jačaju muskulaturu koja će im omogućiti lakši porod, i uz to brži oporavak prema nekolicini istraživanja (6). Prema najnovijim smjernicama ACOG-a, žene bez opstetričkih i medicinskih kontraindikacija treba poticati da slijede iste smjernice za vježbanje kao i odrasle osobe koje nisu u drugom stanju; aerobne vježbe i vježbe snage umjerenog intenziteta najmanje 20 do 30 minuta dnevno većinu dana u tjednu (11). Intenzitet vježbanja treba biti individualiziran i može se pratiti korištenjem Borgove skale opterećenja (RPE). Prema smjernicama ACOG-a, trudnice bi trebale vježbati umjerenom intenzivnošću (12).

Ovaj pregledni rad će biti usmjeren na utjecaj tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće na majke, njihovu kondiciju, muskuloskeletni sustav, reguliranje tjelesne težine i održavanje kondicije, osim toga fokus je na utjecaju tjelesne aktivnosti na komplikacije pri porodu, specifično na smanjenje broja Carskih rezova kod majki koje su provodile tjelesnu aktivnost.

# CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj istraživanja:

(1) Utvrditi postoji li povezanost između tjelesne aktivnosti u trudnoći i komplikacija pri porodu u cilju smanjenja istih

Specifični cilj:

1. Utvrditi postoji li smanjen broj Carskih rezova kod majki koje su provodile tjelesnu aktivnost tijekom trudnoće

Hipoteze istraživanja:

H1: Tjelesna aktivnost tijekom trudnoće smanjuje broj komplikacija prilikom poroda.

H2: Tjelesna aktivnost tijekom trudnoće smanjuje broj carskih rezova kod majki.

# METODE

Za potrebe pisanja završnog rada “Uloga tjelesne aktivnosti u trudnoći” pretraživana će biti stručna literatura s ciljem odgovaranja na postavljene hipoteze. Kao izvor informacija koristit će se sekundardni podaci, nastaju kao rezultat djelatnosti drugih istraživača i specijaliziranih institucija. Sva istraživanja navedena u ovom radu pronađena su na online bazama podataka poput „Google znalca“, „Hrčka“, „Pubmeda“ i „ Science direct“. Postupak pretraživanja uključivat će interaktivano i iterativano pretraživanje u smislu preinake početnih navoda za pretraživanje, ovisno o korisnosti pronađenih informacija. Knjige vezane za ovu tematiku, će se za ovaj rad koristiti u svrhu definiranja određenih termina poput trudnoće i tjelesne aktivnosti. Na temelju svih pronađenih istraživanja i činjenica, zaključiti će se utječe li tjelesna aktivnost pozitivno na trudnicu i tijek poroda. Ključne riječi za pretraživanje će biti: tjelesna aktivnost, trudnoća, porod. Pretraživat će se literatura i na hrvatskom i na engleskom jeziku, te neće biti starija od 20 godina. U obzir će biti uzeta sva istraživanja koja uključuju prije navedene ključne riječi. Na tim istraživanjima temeljiti će se završni rad te će se na osnovu tih članaka time potvrditi ili opovrgnuti navedene hipoteze. Koristiti će se radovi koji potvrđuju hipotezu te preporučuju tjelesnu aktivnost tijekom zdrave trudnoće. Biti će korištena i literatura koja osporava hipotezu te ne preporučuje tjelesnu aktivnost tijekom trudnoće zbog komplikacija u trudnoći koje bi mogle dovesti trudnicu ili plod u opasnost.

# RAZRADA

# ANATOMSKE I FIZIOLOŠKE PROMJENE U TRUDNOĆI

Tijekom trudnoće, trudna žena prolazi kroz značajne anatomske i fiziološke promjene kako bi zadovoljila povećane metaboličke zahtjeve fetusa i pripremila se za porod. Ove promjene počinju nakon začeća i utječu na svaki organski sustav u tijelu (13).

## 1.1. Kardiovaskularne promjene u trudnoći

Kardiovaskularni sustav tijekom trudnoće prolazi kroz nekoliko značajnih anatomskih i fizioloških promjena. Srce je pomaknuto gore lijevo od prsnog koša te je rotirano zbog učinka progresivno podignute dijafragme. Štoviše, mišićna stijenka lijeve klijetke je povećana kako bi se prilagodila povećanom volumenu krvi (14).

Fiziološke promjene tijekom trudnoće olakšavaju prilagodbu kardiovaskularnog sustava na povećane metaboličke potrebe majke, čime se omogućuje odgovarajuća dostava krvi obogaćene kisikom do perifernih tkiva i fetusa. Promjene se javljaju u volumenu cirkulirajuće krvi, perifernoj vaskularnoj popustljivosti i otporu, funkciji i kontraktilnosti miokarda, otkucajima srca, a ponekad i srčanom ritmu i neurohormonskom sustavu (15). Srce kao i krvne žile, anatomski su se prilagodile povećanom volumenu krvi. Volumen krvi se povećava, počevši od 6. do 8. tjedna trudnoće, a doseže maksimum od oko 20% do sredine trećeg tromjesečja (Slika 1.1.) (17). “Povećanje udarnog volumena srca nastaje zbog povećanog priljeva krvi i smanjenog perifernog otpora, a dolazi i do porasta srčane frekvencije za 10-15 otkucaja u minuti” (16). Skupa srčana frekvencija i udarni volumen srca čine srčani minutni volumen zaključujemo kako se i on povećava od razdoblja rane trudnoće za otprilike 50% iznad bazalnih vrijednosti (sLIKA 1.1.). Isto tako, dolazi do ukupnog pada perifernog otpora što vodi padu krvnog tlaka (16). Tijekom trudnoće dolazi do povećanja volumena plazme kako bi se zadovoljile povećane potrebe posteljice i fetusa (18,19). Povećanje volumena plazme vidljivo je već nakon 6-8 tjedana i nastavlja se povećavati tijekom trudnoće, a vrhunac doseže u 32. tjednu (20).



Tablica 1.1. Utjecaj trudnoće na kardiovaskularne promjene u tijelu žene (17).

## 1.2. Respiratorne promjene u trudnoći

Anatomski gledano, pomak dijafragme prema gore kao rezultat rastuće gravidne maternice dovodi do smanjenja funkcionalnog rezidualnog kapaciteta (21). Nije da samo mehanički učinak uzrokuje ovu promjenu, već je dokazano da do pomaka dolazi ranije u trudnoći kada maternica nije povećana, a pripisuje se učinku progesterona i relaksina na poticanje opuštanja ligamentarnih veza donjih rebara (23). Ostale anatomske promjene uključuju povećanje subkostalnog kuta za 50% do kraja trudnoće sa 68,5 na 103,5, a transverzalni promjer rebara se povećava za 2 cm (Slika 1.2.) (23). Naposljetku, popustljivost stijenke prsnog koša smanjuje se do trećeg tromjesečja zbog povećanog abdominalnog sadržaja; međutim, popustljivost pluća ostaje ista (24, 25). Unatoč promjenama u anatomiji, maksimalne vrijednosti tlaka pri udisaju i izdisaju ostaju očuvane tijekom cijele trudnoće (22). Dispneja je česta pojava tijekom trudnoće jer se ova fiziološka dispneja javlja u 50-70% bolesnica do trećeg tromjesečja (26). Povećani progesteron može smanjiti prag osjetljivosti medularnog respiratornog centra na ugljični dioksid. Nadalje, “za 300ml smanjuje se rezidualni volumen, ekspiracijski rezervni volumen se smanjuje za 200ml, a vitalni kapacitet raste za 100-200ml” (27). Trudnoća je stanje u kojem se značajno povećava potreba za kisikom, to je posljedica povećanja metabolizma za 15% i rasta potrošnje kisika za oko 20%. Kao takav minutni volumen se povećava za 40-50% uslijed povećanja volumena disanja (27). Trudnoću može pratiti i subjektivni osjećaj nedostatka zraka bez hipoksije. To je fiziološko i najčešće je u trećem tromjesečju, ali može započeti bilo kada tijekom trudnoće. Klasično, nedostatak zraka prisutan je u mirovanju ili tijekom razgovora i može se paradoksalno poboljšati tijekom blage aktivnosti (28).



Slika 1.2. Promjene u respiratornom sustavu tijekom trudnoće (23).

## 1.3. Promjene u funkciji bubrega

Uslijed lučenja hormona progesterona, neprestanog rasta uterusa, povećanog volumena krvi, držanja tijela trudnice, povećane tjelesne mase dolazi do strukturnih i funkcionalnih promjena bubrežne učinkovitosti. “Zbog vazodilatacije bubrežnih krvnih žila dolazi do povećanja protoka plazme kroz bubreg te se brzina glomerularne filtracije povećava za 50%” (29). Kao posljedica bubrežne vazodilatacije, bubrežni protok plazme i brzina glomerularne filtracije (GFR) kod trudnica, povećavaju se, u usporedbi s razinama žena koje nisu trudne, za 40-65% odnosno 50-85%. Tokom trudnoće vrijednosti ureje i kreatinina snižene su, a klirens kreatinina je viši za najmanje 50% tijekom trudnoće (30).Povećani bubrežni protok krvi dovodi do povećanja veličine bubrega za 1-1,5 cm, dostižući maksimalnu veličinu do sredine trudnoće. Sustav bubrega, zdjelice i čašice se šire zbog mehaničkih kompresijskih sila na uretere. Progesteron, koji smanjuje tonus uretera, peristaltiku i kontrakcijski pritisak, posreduje u ovim anatomskim promjenama (31). Također postoji dilatacija uretera, bubrežne zdjelice i čašica, što dovodi do fiziološke hidronefroze u preko 80% žena (32). Učestalo mokrenje, infekcije mokraćnog sustava, urinarna inkontinencija i nokturija također su česti. Sve promjene u bubrežnom sustavu vraćaju se u stanje prije trudnoće 4-6 tjedana nakon poroda (33).

## 1.4. Promjene u endokrinološkom sustavu

Nekoliko metaboličkih promjena koje se događaju tijekom trudnoće ključne su za zadovoljenje potreba rastućeg fetusa i posteljice. Do trećeg tromjesečja bazalni metabolizam se povećava za 20% (34). Endokrini sustav, odnosno, sustav žlijezda s unutarnjim izlučivanjem, pomoću hormona djeluje na promjene u organizmu. Tijekom trudnoće dolazi do promjene lučenja hormona u cijelom endokrinom sustavu trudnice te dolazi do povećanog lučenja hormona iz posteljice (35). Posteljica je poseban endokrini organ koji proizvodi hormone specifične za trudnoću, a zbog toga se mijenjaju i drugi elementi endokrinog sustava.

Glavni hormoni trudnoće su estrogen i progesteron. Zanimljivo je da žena tijekom trudnoće proizvodi više estrogena nego tijekom života. Estrogen omogućuje placenti i maternici da poboljšaju formiranje krvnih žila, prenose hranjive tvari i podrže bebu u razvoju. Razine estrogena najviše su u trećem tromjesečju, a brz rast u prvom tromjesečju može dovesti do mučnine. Tijekom drugog tromjesečja igra važnu ulogu u razvoju mliječnih kanala (36). Proizvodnja velike količine estrogena u majčinom tijelu rezultira povećanjem maternice, povećanjem grudi i duktalnog rasta, kao i povećanjem vanjskih spolnih organa. Osim toga, opuštaju ligamente zdjelice, opuštaju se sakroilijakalni zglobovi, a zglob postaje elastičan. Progesteron smanjuje kontrakcije maternice što može dovesti do spontanog pobačaja (37). Izlučuje se u jajovodima i maternici i pridonosi razvoju ploda, tako što ga opskrkrbljuje s hranjivih tvarima. U isto vrijeme, olakšava estrogenu u pripremi majčinih dojki za laktaciju (29).

Razine majčinih lipida povećane su pod utjecajem inzulinske rezistencije i estrogena (38). Tijekom prvog dijela trudnoće favorizira se sinteza lipida, a pohranjena mast se povećava. Međutim, tijekom trećeg tromjesečja majka će pohranjenu mast koristiti za proizvodnju energije (39). Ovo je važno budući da masne kiseline i glicerol služe kao nutritivno gorivo za majku, dok glukozu i aminokiseline preferirano koristi fetus (40). Nadalje, štitnjača se tijekom trudnoće povećava. Uz to, dolazi do stanja nedostatka joda zbog aktivnog transporta joda kroz placentu do fetusa, povećanog izlučivanja putem bubrega i povećane potrošnje joda u majčinoj štitnjači (41). Konkretno, razine hormona štitnjače u ranoj trudnoći pozitivno su povezane s kognitivnim razvojem i razvojem ponašanja u dojenčadi i djetinjstvu (42).

## 1.4. Metaboličke i termoregulacijske promjene

Metaboličke funkcije u trudnoći su povećane u cilju zadovoljenja fetusa. Potrebne su dodatne kalorije, a bazalni metabolizam se povećava za 15-20% u mirovanju. Prilagodba majčina metabolizma očituje se povećanjem majčine energije i prijenosom ili usmjeravanjem te energije na plod (35). Tijelo akumulira oko 3,5 kg masti i oko 900 grama proteina, te potroši oko 80.000 dodatnih kalorija. Do drugog tromjesečja, međutim, metabolizam se pretvara u katabolizam, rezerve masti se troše, a otpornost na inzulin raste (30). Tijekom trudnoće povećava se i tjelesna temperatura, tj. Hladi tijelo brže zahvaljujući nekoliko prilagodbi: snižava temperaturu pri kojoj se tijelo počinje znojiti, estrogen povećava perifernu ekspanziju, volumen krvi i protok krvi kroz kožu te raspršivanje topline čini lakšim tako što povećava disanje, čime se hladi kroz ekspirij. Zbog povećanja tjelesne težine veća je količina tkiva na koju se raspoređuje toplina (43).

## 1.5. Prilagodba mišićno- koštanog sustava u trudnoći

Hormonalne promjene i povećanje mase rezultiraju nizom mišićno-koštanih učinaka. Uslijed lučenja estrogena, progesterona i mehaničkih učinaka trudnoće, labavost zglobova je povećana radi pripreme za porod (44).

Velik broj trudnica će imati bolove u lumbalnom dijelu kralježnice, a neke će žene imati i križobolju nakon poroda. Donji dio kralježnice je lagano savijen prema natrag kako bi se kompenzirao pomak središta ravnoteže uzrokovan rastom. djeteta. Težište se pomiče gore-dolje po zdjelici i tako sprječava pad trudnice. Pomicanje težišta utječe na funkciju zglobova, mišića i samu ravnotežu. Kako maternica raste, tijelo kompenzira na takav način da se neki mišići skraćuju dok se drugi izdužuju kako bi zadržali uspravan položaj (45). Prilagodba mišićno-koštanog sustava na trudnoću može dovesti do promjena u držanju tijela koje mogu dovesti do pojačane cervikalne lordoze i torakalne kifoze što opterećuje trudnice (46). Kod ramenog obruča događa se unutarnja rotacija. Te se promjene najčešće javljaju između 4. i 9. mjeseca trudnoće, a karakteristične promjene na prsima uzrokovane su hormonalnim promjenama koje utječu na povećanje grudi i težinu, što rezultira povećanim istezanjem torakalnih mišića (47). Kako plod raste, dolazi do povećanja lumbalne lordoze i to na način da hormoni tijekom trudnoće utječu na elastičnost leđnih ligamenata (48). Zdjelica kreće u inklinaciju kako se povećava lumbalna lordoza kralježnice. U zadnjem trimestru ponekad dolazi do hiperekstenzije koljena, a razlog je povećana maternica i sama težina zametka (46). “Mišići dna zdjelice u trudnoći su izloženi povećanom stresu, istegnuću te traumi koja može ženu dovesti do inkontinencije u trudnoći i nakon nje” (46). Vidimo promjene i na trbušnim mišićima, konkretno na na mišiću rectus abdominisu, njega po sredini odvaja linea alba, čime prekida cijeli kontinuitet trbušnog zida. Dijastaza m.rectusa abdominisa javlja se u trećem trimestru i predstavlja prekid kontinuiteta trbušnog zida (46).

Brojna istraživanja upućuju na činjenicu da je tjelesna aktivnost umjerenog do srednjeg intenziteta najučinkovitija u smanjenju bolova u leđima, poboljšanju kardiorespiratornih sposobnosti i kontroli tjelesne težine te pozitivno utječe i na psihičko stanje trudnice (48).

# 2. TJELESNA AKTIVNOST U TRUDNOĆI

Ističu se dva smjera kada se opisuju dobrobiti tjelesne aktivnosti, a to su unapređenje općeg zdravstvenog statusa i prevencija bolesti. Tjelesna aktivnost povezana je sa smanjenom smrtnošću i smanjenim rizikom od nekoliko glavnih nezaraznih bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, hipertenzija i dijabetes tipa II u općoj populaciji (*49)*. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) preporučuje da sve osobe između 18 i 64 godine trebaju izvoditi tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta od najmanje 150 min tjedno, ili 75 min tjelovježbe visokog intenziteta tjedno, ili kombinaciju ovih *(50).* Tjelovježba umjerenog intenziteta tijekom trudnoće smatra se sigurnim i za trudnicu i za njezin fetus, a u Švedskoj se trudnice bez medicinskih kontraindikacija potiču da se bave tjelesnom aktivnošću od najmanje 30 minuta dnevno većinu dana u tjednu *(51).* Uz dobrobiti tjelesne aktivnosti općenito, tjelesna aktivnost tijekom trudnoće povezana je sa smanjenim rizikom od gestacijskog dijabetes melitusa, preeklampsije, hipertenzije izazvane trudnoćom i prekomjernog gestacijskog debljanja (GWG) (52) PA tijekom trudnoće također je povezana s poboljšanim psihološkim blagostanjem i smanjenim rizikom od simptoma postporođajne depresije *(53).* Unatoč tome, prethodne studije pokazuju da veliki udio trudnica ne doseže preporuke, a vrijeme dodijeljeno PA ima tendenciju smanjenja tijekom trudnoće *(54)*

Većina trudnica može vježbati. Nekoliko je medicinskih stanja majke u kojima je aerobna tjelovježba apsolutno kontraindicirana. Kada postoje pitanja o sigurnosti aerobnih vježbi u trudnoći, savjetuje se konzultacija s relevantnim stručnjacima i subspecijalistima (npr. opstetricije i ginekologije, maternalno-fetalne medicine, kardiologije, pulmologije), kada je indicirano. U žena koje imaju opstetričke ili medicinske komorbiditete, režim vježbanja treba biti individualiziran. Opstetričari- ginekolozi i drugi pružatelji opstetričke skrbi trebali bi pažljivo procijeniti žene s medicinskim ili opstetričkim komplikacijama prije davanja preporuka o sudjelovanju u tjelesnoj aktivnosti tijekom trudnoće (55)

## 2.3. Smjernice za vježbanje u trudnoći

Najranije preporuke za prenatalnu tjelesnu aktivnost bile su prvenstveno odraz društvenih i kulturnih normi tog vremena, a ne znanstvenih dokaza. Prve znanstvene studije o tjelesnoj aktivnosti i prehrani te njihovim učincima na trudnoću objavljene su krajem 19. stoljeća i početkom 20. stoljeća.(*56)* Ishodi trudnoće varirali su tijekom tog razdoblja, a više stope živorođenih pripisivale su se odmoru majke. Tijekom tog vremena vjerovalo se da tjelovježba majke remeti krvotok placente i da bi tjelovježba rezultirala deprivacijom fetusa (57). To je u međuvremenu opovrgnuto jer su studije ocjenjivale protok krvi kroz arteriju pupkovine, otkucaje srca fetusa i biofizičke profile prije i nakon naporne aktivnosti nisu pokazale nikakve štetne učinke na trudnoću trudnicu niti na fetus (58), U 1920-im i 1930-im godinama uveden je program prenatalne tjelovježbe u SAD-u. Međutim, standardne preporuke za prenatalnu tjelesnu aktivnost nisu izdane sve do 1949. kada je Američki ured za djecu predložio da se trudnicama dopusti nastavak kućanskih poslova, vrtlarenje i šetnje, ali da se trebaju suzdržati od sudjelovanja u sportu dok su trudne (59). Glavni fokus ovih preporuka bio je poboljšati lakoću porođaja.

Godine 1985. Američki koledž opstetričara i ginekologa (ACOG) stvorio je prve smjernice za prenatalnu tjelesnu aktivnost. Ove su smjernice upozoravale na aktivnosti s velikim učinkom koje bi povećale otkucaje srca majke i tjelesnu temperaturu.(*60)* Godine 1994., revidirane smjernice ACOG-a uklonile su preporuke za ograničavanje povišenja otkucaja srca majke i također specificiralo da se vježbanje treba provoditi u "umjerenim količinama, ali ne do iscrpljenosti" zbog noviji dokazi.(*61*) Godine 2002. ove su smjernice ažurirane kako bi se preporučilo 30 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta većinu dana u tjednu tijekom trudnoće, te je navedeno da umjerena tjelesna aktivnost nije povezana s povećanim rizikom od ranog gubitka trudnoće, niske porođajne težine , ili prijevremeni porod (*62).* U 2015. smjernice ACOG-a dodatno su revidirane kako bi se specificiralo da su prihvatljive i aerobna tjelesna aktivnost i tjelesna aktivnost za jačanje snage (63). Najnovije smjernice ACOG-a koje se odnose na aktivnost i tjelovježbu u trudnoći izdane su 2020. i preporučuju da se trudnice bave 150 minuta aerobnih aktivnosti umjerenog intenziteta, aktivnosti otpora i istezanja raspoređenih kroz tjedan, slično preporukama Smjernica za tjelesnu aktivnost američkog Ministarstva zdravstva i društvenih službi za Amerikanke koje nisu trudne. (*64).* Ove smjernice uključuju upozorenje da osobe s određenim medicinskim stanjima (npr. bolest srca i pluća) ili komplikacijama u trudnoći (npr. značajni čimbenici rizika za prijevremeni porod) ne moraju biti prikladni kandidati za ovaj stupanj aktivnosti (*65).* Nadalje, ako osoba stalno vježba prije trudnoće, iste se navike mogu zadržati i u trudnoći.

Smjernice tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće iz različitih zemalja (Kanada, Australija, Danska, SAD...) daju različite podatke, ali većina navodi da žene mogu započeti s laganom do umjerenom tjelesnom aktivnošću uz obaveznu konzultaciju s liječnikom, pod uvjetom da ne utječe na tjelesna aktivnost tijekom trudnoće. bilo kakve komplikacije. Najčešće preporučeno vježbanje je 15 do 30 minuta tri puta tjedno intenzitetom od 140 otkucaja u minuti, postupno povećavajući do 30 do 45 minuta četiri puta tjedno. Sportovi koji predstavljaju rizik od padova, trauma ili sudara zabranjeni su tijekom trudnoće (66). Nakon što liječnik utvrdi da nema kontraindikacija za vježbanje tijekom trudnoće, trudnice mogu započeti ili nastaviti s tjelesnim aktivnostima. Godine 2002. ACOG je objavio korisne smjernice za vježbanje tijekom trudnoće koje bi svaka trudnica trebala slijediti kako bi osigurala sigurno vježbanje.

Smjernice ACOG-a ukazuju na: Vježbanje koje je redovno, barem 3 puta tjedno, umjerenim intenzitetom, 30 minuta ili više. Izbjegavanje položaja supinacije i balističkih pokreta (guranje, udarac, skok), izvoditi tjelesnu aktivnost na tepihu ili mekoj površini kako bi se smanjio pritisak. Zbog slabljenja vezivnog tkiva dolazi do nagle i brze promjene smjera kretanja te se ne savjetuje pretjerano istezanje ili savijanje. Prije vježbi visokog intenziteta, bitno je provesti vježbe zagrijavanja u trajanju od pet minuta, poput brzog hodanja, vožnje sobnog bicikla niskog intenziteta itd. Kod aerobnih vježbi visokog intenziteta trebao bi se smanjiti intenzitet na svršetku vježbe, do onoga što su zapravo nježna statička istezanja. Broj otkucaja srca mjeri se tijekom najtežih aktivnosti.Ako se u bilo kojem trenutku primijete promjene u otkucajima srca i pulsu, potrebno se obratiti liječniku. Ustajanje iz ležećeg u stojeći položaj treba biti polagano jer može doći do vrtoglavice ili nesvjestice. Hidratacija je vrlo bitna tijekom i nakon tjelesne aktivnosti. Trudnice koje su manje fizički aktivne počinju vježbati manjim intenzitetom. Ukoliko se pojave simptomi koji su neobični poput vrtoglavica ili bolova, potrebno je stati s vježbanjem i obratiti se liječniku (66, 67).

## 2.1. Aerobne aktivnosti u trudnoći

Trudnica može vježbati i biti aktivna svih devet mjeseci trudnoće ako je njezino i djetetovo zdrastveno stanje zadovoljavajuće. U tablici su prikazane sigurne i nesigurne vrste tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće (68).

Tablica 1. Sigurne i nesigurne tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće (68).

|  |  |
| --- | --- |
|  SIGURNE TJELESNE AKTIVNOSTI  | NESIGURNE TJELESNE AKTIVNOSTI |
| Hodanje | Kontaktni sportovi (rukomet, nogomet) |
| Aerobne vježbe niskog intenziteta | Ekstremni sportovi (ronjenje, skakanje padobranom) |
| Plivanje | Aktivnosti pri kojima je moguće pasti (skijanje, rolanje, biciklizam, klizanje, jahanje)  |
| Specifični kineziterapijski program |
| Prilagođeni programi joge i pilatesa  |
| Trčanje (jogging) |

Aerobne aktivnosti uključuju hodanje, trčanje, plivanje, vožnju sobnog bicikla, vježbe s manjim utezima sa niskim intenzitetom i većim brojem ponavljanja. Vježbe se provode od umjerenog prema većem intenzitetu. One poboljšavaju cirkulaciju, utječu pozitivno na rad srca i pluća, jačaju mišiće i cjelokupni organizam, ublažavaju bolnost u leđima i stopalima i slično. (67). Korištenje rekvizita pilates lopte u strukturiranom programu vježbanja, dodatno proširuje pozitivne zdravstvene učinke. Posebna prednost lopte kao rekvizita u vježbanju je utjecaj na mobilnost zdjelice, aktivacija posturalnih mišića tijela što pogoduje boljoj kontroli držanja tijela i aktivaciji mišića trupa (69). Vježbe pozitivno djeluju na jačanje tijela, stabilnost i ravnotežu (70). Sjedenje i vježbanje na lopti rasterećuje kralježnicu, djeluje na pravilniju raspodjelu opterećenja na trtičnu kost i donje ekstremitete te trudnici omogućava slobodnije disanje i slobodno korištenje ruku za vježbu (69).

## 2.2. Vježbe u vodi

Nadalje, zbog uzgona vode, savršen medij za trudnice koje moraju izbjegavati vježbe s velikim opterećenjima, pruža bazen. Vjerojatnost ozljeda je niža jer vježbe u vodi manje opterećuju zglobove (71). Plivanje je čak odobren oblik vježbanja tijekom in vitro oplodnje (IVF) zbog znatnih zdravstvene prednosti koje nudi, a ne djeluje stresno na zglobove i poboljšava cirkulaciju te djeluje na balans (71).

## 2.3. Kegelove vježbe

Kegelove vježbe sprječavaju inkontinenciju u trudnoći i nakon poroda, također smanjuju mogućnost pojave hemoroida, koja je česta kod trudnica, jer obuhvaćaju i rektalno područje (72). Vježbajući mišiće zdjeličnog dna, trudnice će ih znati opustiti prilikom poroda, one koje ih izvode obično imaju lakši porođaj (72).

## 2.4. Prilagođeni program joge i pilatesa

S tjelesnog stajališta, joga povećava snagu, izdržljivost, poboljšava držanje i ravnotežu, poboljšava disanje i cirkulaciju te ublažava trudničke tegobe, edeme i bolove, osobito u donjem dijelu leđa i nogama (73). Za neke se položaje čak smatra da ublažavaju probavne poteškoće, mučnine i promjene raspoloženja. S psihološkog stajališta, joga ublažava napetost i stres, donosi sklad te potiče na opuštanje (73). Vježbe joge pomažu i aktivaciji i regulaciji rada mnogih žlijezda, organa i živaca, obnavljajući i izbacivajući toksične tvari iz organizma. Uz to, uspostavlja se ravnoteža mišića po principu da se napeti mišići opuste, slabi mišići ojačaju, a na skraćene mišiće djeluju tako da ih izdužuju (67).

Pilates se može predložiti kao povoljan način vježbanja tijekom trudnoće zbog njegovih prednosti za prevenciju i liječenje različitih bolesti koje mogu utjecati na žene u ovom razdoblju (74). Pilates je tehnika vježbanja koja poboljšava gipkost te snagu i tonus mišića. Pilates može smanjiti strah od poroda te se trudnice znaju nositi s kontrakcijama koristeći dijafragmalno disanje. Može biti od velike koristi iz razloga što pripada u grupu sigurnih i blagih vježbi kojima je u cilju djelovati na preciznost i promišljenu kontrakciju mišića koji nisu štetni za trudnicu i plod. Pilates ima puno benefita koji utječu na trudnicu poput bolje aktivacije uma, koncentracije i cirkulacije, osim toga, povećava fleksibilnost i u isto vrijeme jača mišiće zdjelice i trbuha te se tako smanjuje pritisak na leđa i zdjelicu. Mogućnost ozljeda je jako mala iz razloga što su pokreti precizni i pravilni (75).

## 2.6. Kontraindikacije tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće

Tjelesnim vježbanjem može se zdravstveno stanje žene u trudnoći znatno poboljšati, no ukoliko se ono ne izvodi na pravilan način, može imati i suprotan učinak. Bitno je napomenuti da su glavne odrednice svih navedenih programa kontroliranost, modificiranost i umjerenost. Preintenzivni i nestručno vođeni programi mogu uzrokovati niz loših posljedica kao što su ozljede i zastoj razvoja fetusa, preuranjen porod te mišićno-koštane ozljede kod trudnice. Kako bi se očuvala sigurnost za majku i dijete, tijekom trudnoće potrebno je stalno modificirati program u skladu s hormonalnim i fizičkim promjenama trudnice (76).

Stanja kod kojih postoji apsolutna zabrana vježbanju su: preeklampsija/hipertenzija uzrokovana trudnoćom, prijeteći preuranjeni porod u sadašnjoj trudnoći, placenta previa poslije 26. tjedna trudnoće, perzistentno krvarenje u drugom i trećem tromjesečju, restriktivne plućne bolesti, teže srčane bolesti, višeplodna trudnoća i rizik preuranjenog poroda, abrupcija placente i inkompetentni cerviks (77). U relativne kontraindikacije za vježbanje u trudnoći ubrajamo: tešku anemiju, srčanu aritmiju, kronični bronchitis, patološka pretilost, loše kontrolirani dijabetes tipa I, izrazita neuhranjenost (BMI manji od 12), sedentarni način života, intrauterini zastoj rasta ploda, hipertenzija koju nije moguće kontrolirati, mišićno-koštani poremećaji, loše kontrolirane epilepsije, hipertiroidizam koji nije moguće kontrolirati, pretjerano pušenje (77).

# 3. ULOGA TJELESNE AKTIVNOSTI NA MAJKU I PLOD

Vježbanje tijekom trudnoće preporuča se u zdravih žena s urednim tijekom trudnoće. Sve oblike tjelovježbe možemo podijeliti na aerobne i anaerobne, s napomenom da kod nekih oblika dolazi do kombiniranja jednog i drugog tipa (78). Naime, Američko društvo opstetričara i ginekologa navodi kako žene u drugom stanju treba poticati na oblike aerobne tjelesne aktivnosti, kondicijske vježbe, vježbe s otporom te vježbe istezanja. Aerobne vježbe olakšavaju nošenje dodatnog tereta trudnoće, ali i sam porođaj; jačaju izdržljivost čineći organizam majke spsobnijim izdržati dugotrajne trudove; ublažavaju umor i pomažu snu; bude osjećaj dobrog zdravlja i samopouzdanja, te općenito povećavaju sposobnost prevladavanja tjelesnih i emocionalnih izazova trudnoće (79). Čak i trudnice koje imaju medicinske ili ginekološke komplikacije, nisu uvijek automatski isključene iz programa vježbanja već se program modificira i prilagođava te se ciljano usmjerava na prevenciju štetnih posljedica smanjene aktivnosti, a provodi se kada god to stanje trudnice i fetusa dopušta uz nadzor fizioterapeuta koji ima potrebna znanja iz područja perinatologije kako bi prepoznao apsolutne kontraindikacije za vježbanje u trudnoći, individualno prilagodio program vježbanja kod relativnih kontraindikacija te procijenio, preporučio i planirao proces vježbanja u trudnoći (80).

## 3.1. Utjecaj na kardiovaskularni i respiratorni sustav

Aerobne aktivnosti stimuliraju rad srca i pluća, dovodeći do blagotvornih promjena u cijelom tijelu uključujući i povećanu sposobnost primanja i iskorištavanja kisika, što je važna dobrobit za plod i majku. Poboljšavaju cirkulaciju te tako povoljno utječu na prijenos kisika i hranjivih tvari za fetus (67). Trudnice koje vježbaju tijekom trudnoće, pri određenoj frekvenciji srca troše više kalorija, imaju veću alveolarnu ventilaciju, udarni volumen srca i potrošnju kisika od žena koje ne vježbaju tijekom trudnoće (42). Dobro pripremljeni kardiorespiratorni sustav poboljšava fizičke sposobnosti potrebne za uspješno nošenje s povećanom težinom i naporima poroda. Preporučljivo ih je provoditi 3-5 puta tjedno u trajanju 20 do 30 minuta (11). Treba izbjegavati vježbe na trbuhu i zadržavanje daha prilikom izvođenja vježbi.

Vježbe disanja pomažu smanjenu i kontroli bola i stresa. Osnovni cilj disanja je opskrbiti organizam zadovoljavajućom količinom kisika jer je potrošnja u trudnoći povećana. Nadalje, važno je uskladiti disanje sa kontrakcijama maternice, svaka žena koja savlada tehnike pravilnog disanja osjećat će se sigurnije tokom poroda i izbjeći će nekontrolirani strah te će se bolje nositi s trudovima. Vježbama disanja jačaju se dijafragma i trbušni mišići (7).

## 3.2. Utjecaj na mišićno- koštani sustav

Kineziterapijom utječe se i na koštano zglobni sustav u smislu osposobljavanja za izdržavanje većih opterećenja. Njome se postiže povećanje i održavanje potrebne snage mišića te se održava elasticitet zglobnih ligamenata (47). Mišićno-koštani sustav u trudnoći pod velikim je opterećenjem. Najveće promjene događaju se u donjem dijelu leđa i zdjelici što može rezultirati pojavom boli (80). Vježbanje prije trudnoće i u ranoj trudnoći može ojačati trbušne, leđne i zdjelične mišiće, što poboljšava držanje, koje je bitno za smanjenje boli u leđima. Aerobik u vodi je sljedeće što se preporuča, jer se pokazalo da smanjuje bol i potrebu za bolovanjem kod trudnica. Također, biomehanika i adekvatnije držanje tijela uslijed vježbanja, povoljno djeluju na smanjenje incidencije i intenziteta lumbalnih bolova, koji često prevladavaju naročito u III. tromjesečju trudnoće (47).

## 3.3. Dijabetes u trudnoći i utjecaj vježbanja na njegovu regulaciju

Redovito vježbanje u trudnoći poboljšava razinu tjelesne spremnosti, smanjuje rizik od gestacijskog dijabetesa kao i razinu glukoze u krvi kod trudnica s dijagnosticiranim gestacijskim dijabetesom (84). Šećerna bolest u trudnoći (gestacijski dijabetes) definira se kao intolerancija na glukozu ili visoka koncentracija glukoze u krvi (hiperglikemija), s početkom tijekom trudnoće (81). ACSM (engl. American College of Sports Medicine) i ESSA (engl. Exercise and Sports Science Australia) preporučuju kombinirano aerobno vježbanje i vježbe snage. Kombinirano vježbanje pokazuje poboljšanja u kontroli glukoze u krvi koristeći različite fiziološke mehanizme kada se aktiviraju zajedno (81). Osim toga, nekontrolirani dijabetes može imati negativne posljedice na plod i njegov daljnji rast i razvoj (Slika 3.1.). Trening snage rezultira povećanjem mišiće mase što povećava unos glukoze u krvi neovisno o intrinzičnom odgovoru na inzulin, a s druge strane aerobni trening povećava stimulativno djelovanje inzulina i na taj način povećava unos glukoze u krvi drugačijim putem (81).



Slika 3.1. Utjecaj gestacijskog dijabetesa na fetus (26).

## 3.4. Utjecaj na tjelesnu težinu u trudnoći i nakon

Tjelesna aktivnost također, pomaže u prevenciji prekomjernog debljanja, a prekomjerna težina dovodi do pretilosti i popratnih bolesti povezanih s metaboličkom disfunkcijom (10). Žene koje vježbaju tijekom trudnoće brže se vraćaju tjelesnoj težini koju su imale prije trudnoće, a i brže im se vraća jakost i fleksibilnost nego ženama koje nisu bile aktivne u trudnoći. Isto tako im je brži oporavak od trudnoće i poroda. Tjelesna aktivnost za vrijeme trudnoće također omogućava učinkovito održavanje zdrave tjelesne mase te isto tako pozitivno utječe na smanjenje potkožnog masnog tkiva (42).

##  3.5. Utjecaj na psihičko zdravlje

Trudnoća uvelike djeluje na psihičko stanje žene. Sa psihološkog motrišta, vježbanje u trudnoći povećava osjećaj samopoštovanja, a smanjuje pojavu depresije i neuroze. Otkriveno je malo do umjereno smanjenje postporođajnih simptoma depresije među ženama koje su bile tjelesno aktivne tijekom trudnoće, posebno kada su u pitanju ishodi interventnih studija (82). Uz to, u drugom istraživanju, vježbanje je imalo utjecaja i na smanjenje razine anksioznosti i stresa, kao i na ukupnu kvalitetu života (83).

**4.1. Utjecaj tjelesne aktivnosti u trudnoći na plod**

Dokazi upućuju na to da preporučena tjelovježba umjerenog intenziteta tijekom normalne trudnoće ne predstavlja rizik niti uzrokuje stres za fetus (85) te se smatra sigurnom i za majku i za fetus. S obzirom na rizik za fetus zbog PA tijekom trudnoće, potrebno je uzeti u obzir sljedeće: (1) vrstu tjelovježbe; (2) razina intenziteta i trajanja vježbe; (3) stupanj treniranosti prije trudnoće; (4) je li trudnoća komplicirana bilo kojim drugim čimbenicima koji mogu dovesti fetus u opasnost (86). Prednosti vježbanja za fetus uključuju: povećanje amnijske tekućine, povećanje volumena placente, povećanje vaskularne funkcije, brži rast placente i veće vilino tkivo te veća tolerancija prema porođaju (81). Sukladno tome, lagana do umjerena tjelesna aktivnost rezultira povećanjem razine hemoglobina u majke i fetusa, poboljšavajući transport i difuziju hemoglobina od majke do fetusa preko posteljice (Slika 4.1.)(87). Budući da su održivost i omjer dostave kisika i hranjivih tvari kroz placentu glavni regulatori rasta fetusa i posteljice (88), to se ističe kao važna prednost tjelesne aktivnosti. Redovita majčina PA tijekom trudnoće ima pozitivan učinak na hemodinamske fetalne parametre smanjenjem srčane frekvencije i povećanjem varijabilnosti srčane frekvencije (89). Vjeruje se da kronična izloženost vježbanju može utjecati na razvoj autonomnog živčanog sustava u drugom i trećem tromjesečju trudnoće, utječući na autonomnu kontrolu otkucaja srca fetusa (89).



**Majka 🡪Fetus**

Nutrijenti, kisik, hemoglobin, antitijela, vitamini, H2O

**Fetus 🡪Majka**

Ugljikov dioksid, ureja, hormoni

Na fetalnu srčanu frekvenciju utječe intenzitet, vrsta i dužina trajanja vježbanja. Istraživanja pokazuju kako tijekom vježbanja dolazi do blagog, intermitentnog distresa fetusa koji može zaštiti fetus tijekom većeg distresa koji se može odvijati tijekom poroda te se time fetus prilagođava i bolje podnosi intermitentni distres (46). Žene koje su vježbale prije i tijekom trudnoće imaju manji prirast tjelesne mase i rađaju lakšu djecu s manjim postotkom masti (81). Dojenčad ima veću regulatornu sposobnost ponašanja i orijentaciju, a poboljšan je i neurorazvoj. U dobi od pet godina djeca imaju manje tjelesne masti, višu opću jezičnu inteligenciju i govor (81).

# 4. POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI TIJEKOM TRUDNOĆE I KOMPLIKACIJA PRI PORODU

Fiziologija i mehanika poroda složena je te se u većini slučajeva odvija glatko i bez komplikacija za majku ili fetus. Iako je u posljednjih pola stoljeća učinjeno mnogo napretka kako bi se poboljšala opstetrička skrb, još je daleko da bismo poboljšali razumijevanje procesa i optimizirali ishode. Zapadna praksa rađanja značajno se promijenila tijekom prošlog stoljeća. Rađanje je postalo prvenstveno bolničko; sigurne tehnike anestezije u širokoj su uporabi; sintetski oksitocin i elektronsko praćenje fetalnog otkucaja srca koriste se u većini trudova; a stope poroda carskim rezom i indukcije poroda su porasle (90). Carski rezovi izvode se kao hitni zahvati, a glavne komplikacije su intraoperativna oštećenja organa, anestetičke komplikacije, krvarenje, infekcija i tromboembolija.

U 2008., Ministarstvo zdravstva i socijalne zaštite SAD-a objavilo je smjernice za tjelesnu aktivnost u kojima se trudnicama preporuča da sudjeluju u najmanje 150 minuta aerobne aktivnosti umjerenog intenziteta tjedno ako se već ne bave aktivnostima visokog intenziteta (91). Trudnice koje se uobičajeno bave aerobnom aktivnošću visokog intenziteta mogu nastaviti s tim razinama tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće. Ove federalne smjernice u skladu su sa smjernicama Američkog koledža opstetričara i ginekologa (ACOG) iz 2002. koje preporučuju najmanje 30 minuta tjelovježbe umjerenog intenziteta većinu, ako ne i svih dana u tjednu, u nedostatku kontraindikacija (92).

Ove smjernice za tjelesnu aktivnost razvijene su zbog prikupljanja dokaza da je tjelovježba korisna i za majku i za fetus tijekom trudnoće. Žene koje se u posljednjem tromjesečju trudnoće bave najmanje 30 minuta umjerene tjelesne aktivnosti dnevno imaju bolju kardiovaskularnu kondiciju od manje aktivnih žena (93). Tjelesna aktivnost smanjuje rizik od određenih medicinskih komplikacija povezanih s trudnoćom- točnije, tjelesna aktivnost povezana je s manjom vjerojatnošću hipertenzivnih komplikacija tijekom trudnoće, kao što je preeklampsija (94, 95). Nadalje, prenatalna tjelesna aktivnost povezana je sa smanjenim rizikom od pretjeranog gestacijskog debljanja (96) što dovodi do zadržavanja tjelesne težine nakon poroda i dugoročne pretilosti (97, 98). Dok opće mišljenje sugerira da tjelesna aktivnost tijekom trudnoće može povećati rizik od komplikacija u trudnoći, savezne smjernice ističu da aktivnost umjerenog intenziteta u zdravih žena tijekom trudnoće ne povećava rizik od niske porođajne težine (68) ili prijevremenog poroda (99). Zapravo, čak se može smanjiti rizik od prijevremenih poroda ukoliko se trudnica bavi tjelesnom aktivnošću u slobodno vrijeme tijekom trudnoće (100). Isto tako, ranije je primijećeno da aerobna tjelovježba ne utječe negativno na porođajnu težinu, prijevremeni porod ili neonatalnu dobrobit (101).

Brojne su poznate dobrobiti vježbanja tijekom trudnoće, međutim učinak koji prenatalna tjelovježba može imati na hospitalizaciju tijekom trudnoće nije dobro proučen. Prethodne studije su otkrile da su najčešći razlozi za hospitalizaciju tijekom trudnoće prijevremeni porod, mučnina ili povraćanje, genitourinarne komplikacije i hipertenzivni poremećaji (80). Do danas postoji nekoliko studija koje su posebno istraživale odnos između vježbanja i hospitalizacija povezanih s trudnoćom. Jedno istraživanje o više od 2500 trudnoća u Brazilu nije pronašlo povezanost između tjelesne aktivnosti i hospitalizacije (102). Na temelju prethodne literature koja ukazuje na zdravstvene prednosti vježbanja tijekom trudnoće, pretpostavili smo da je redovita prenatalna tjelovježba povezana sa smanjenim izgledima za prijevremeni porod, porod carskim rezom i hospitalizacijom tijekom trudnoće.

# 5. POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI TIJEKOM TRUDNOĆE I CARSKIH REZOVA

Trudnoća i proces poroda neizostavno imaju utjecaj na buduće zdravlje i kvalitetu života žene koja postaje majka (84). Tjelovježba pomaže kod pripreme za porođaj. Neke studije sugeriraju da majke u dobroj kondiciji imaju kraće vrijeme trajanja samog porođaja, da imaju manje intervencija i općenito da su manje iscrpljene tokom i nakon porođaja. U istraživanju Ferreire i suradnika iz 2019. godine provedba kontroliranog i nadziranog programa vježbanja u trudnoći povezana s nižom stopom induciranih poroda, što može biti dodatni poticaj redovitoj tjelesnoj aktivnosti tijekom trudnoće (103). Bungam i suradnici 2000. navode kako je tjelesnim vježbanjem smanjena mogućnost da će žena roditi carskim rezom, što je pozitivno, jer takav način poroda je puno opasniji i može dovesti do različitih komplikacija (42). Tjelesno aktivne trudnice imaju viši rezultat u samoprocjeni zadovoljstva vlastitom izvedbom i kondicijom na porodu.

Porod je složen proces koji može imati značajne implikacije na zdravlje majke i djeteta. Preporuča se spontani porod bez potrebe za intervencijom kao što je instrumentalni porod ili carski rez (104). Međutim, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) izjavila je da je globalna stopa carskog reza porasla s oko 7% u 1990. godini na 21% danas. Do 2030. predviđa se da će stopa carskog reza dosegnuti 63% u istočnoj Aziji, a slijede Južna Amerika i Karibi (54%), zapadna Azija (50%), sjeverna Afrika (48%), južna Europa (47%), te Australija i Novi Zeland (45%)(105), podatke za Sjedinjene Američke države možemo vidjeti na slici 5.1. U usporedbi s vaginalnim porođajem, porođaj carskim rezom povećava rizik od štetnih ishoda i za majku i za dijete, odgađa trajanje oporavka, a time i veće medicinske troškove. Međutim, vaginalni porođaj također može dovesti do povećanja akutnog i kroničnog maternalnog morbiditeta (106).



Slika 5.1. Primarni (1) i ponovni porod (2) carskim rezom: Sjedinjene Države, 2016. – 2020

Najčešća indikacija za carski rez je spor napredak poroda koji dovodi do odgođenog poroda i umora majke. Dugotrajni trudovi mogu dovesti do raznih štetnih posljedica za dobrobit i zdravlje majke i fetusa. Za majku to uključuje umor i fizičku iscrpljenost, povećani rizik od infekcije, vaginalne ili perinealne ozljede i psihički stres. Za fetus mogu postojati rizici od nedostatka kisika, stresa i ozljeda, što može utjecati na funkcioniranje mozga i drugih organa (107). Zatim je važno ograničiti produljeno trajanje poroda. Drugo razdoblje porođaja ima veliko značenje zbog povezanosti s višim stopama majčinih i perinatalnih zdravstvenih problema, pa čak i smrti. Glavne komplikacije carskog reza su intraoperativna oštećenja organa kao što su mokraćni mjehur, komplikacije anestezije, krvarenje, infekcija i tromboembolija (108). Smrtnost majki veća je nakon carskog reza nego nakon vaginalnog poroda. Prolazna tahipneja novorođenčeta je češća nakon carskog reza, a porođajna trauma nije eliminirana. Dugoročni rizici uključuju povećani rizik od placente praevia, abrupcije placente, placente accreta i rupture maternice (108).

Važno je za napomenuti kako su ranije objavljene meta-analize pokazale kako tjelesna aktivnost tijekom trudnoće smanjuje izglede za carski rez i instrumentalni porod (109). Također se pokazalo da vježbanje tijekom trudnoće utječe na rizik od poroda carskim rezom. Na primjer, već 1962. Erdelyi je pronašao 50% smanjen rizik od carskog reza među mađarskim sportašicama u usporedbi s nesportašicama (110). Naknadno istraživanje koje je proveo Clapp pokazalo je da rekreativne sportašice koje su nastavile vježbati tijekom cijele trudnoće imaju manju učestalost carskog reza i vaginalnog operativnog poroda (111). Štoviše, Hall i Kaufmann izvijestili su da je učestalost porođaja carskim rezom bila 6,7% u žena koje su sudjelovale u visokim razinama tjelovježbe u usporedbi s 28,1% u žena koje su sjedile (112). Novija istraživanja izvan SAD-a također su pokazala da tjelesna aktivnost smanjuje rizik operativnog porođaja (99, 102).

Pregled koji su izradili Domenjoz i sur. (88) sa 16 članaka otkrili su da su žene koje su vježbale tijekom trudnoće imale značajno manji rizik od poroda carskim rezom u usporedbi s onima koje nisu, a drugi članak objavio je Wang i sur. (44) s 13 RCT-ova pokazalo je da su žene koje vježbaju tijekom trudnoće imale značajno veću učestalost vaginalnog porođaja nego žene koje nisu fizički aktivne. Nadalje, Davenport i sur. (52) u svojoj recenziji objavljenoj 2019. s 20 analiziranih članaka, otkrili su da je uključivanje trudnica u program prenatalnih vježbi povezano sa 24% smanjenjem vjerojatnosti instrumentalnog poroda.

Dokazano je da tjelesna aktivnost smanjuje rizik od nekoliko komplikacija u trudnoći koje su često povezane s većom vjerojatnošću carskog reza i instrumentalnog poroda, na primjer, tjelesna aktivnost tijekom trudnoće povezana je s manjim rizikom od gestacijskog dijabetes melitusa, prekomjerne gestacijske težine dobitak, i makrosomija (113). Tajanje porođaja još je jedan čimbenik koji može pridonijeti povezanosti između tjelesne aktivnosti i smanjenog rizika od carskog reza i instrumentalnog poroda. Pokazalo se da redovita tjelesna aktivnost tijekom trudnoće poboljšava ukupnu kondiciju, zdravlje kardiovaskularnog sustava i mišićnu snagu (10), što potencijalno može povećati učinkovitost i napredovanje poroda. Kraće trajanje poroda općenito je povezano sa smanjenom potrebom za medicinskom intervencijom, uključujući carski rez i instrumentalni porod. Većina studija sugerira da bavljenje redovitom tjelesnom aktivnošću tijekom trudnoće može biti korisno za smanjenje carskih rezova i poroda s instrumentima. Stoga je potrebno da trudnice tijekom cijele trudnoće vode aktivan način života.

Rezultati u istraživanju Zhanga i suradnika pokazali su značajno smanjenje trajanja prvog stadija porođaja u skupini trudnica koje su provodile tjelesne aktivnosti u usporedbi s kontrolnom skupinom (105).

Prethodno objavljeno istraživanje (114) pokazalo je da vježbanje tijekom trudnoće nije imalo značajan utjecaj na prvo i drugo razdoblje poroda. Što se tiče potencijalne veze između tjelesne aktivnosti i trajanja poroda, važno je napomenuti da je prva faza poroda često povezana s povećanim intervencijama i potencijalnim komplikacijama. Druga faza poroda, iako kraćeg trajanja, ključna je za ishod poroda. Treća faza porođaja uključuje rađanje posteljice i obično je kraća u usporedbi s prethodnim fazama (115). Stoga su potrebna daljnja istraživanja kako bi se bolje razumio potencijalni odnos između tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće i različitih faza poroda.

# 6. ZAKLJUČAK

Trudnice bi trebalo educirati o važnosti tjelesne aktivnosti u svakodnevnom životu, o prednostima vježbanja tijekom trudnoće na plod, porod te na samu trudnicu. Neophodan uvjet je dopuštenje liječnika te je vježbe nužno provoditi i planirati pod nadzorom ginekologa, perinatologa i iskusnog kineziologa. Mnogobrojna istraživanja, na temelju kojih je ovaj rad i napisan, dokazuju kako tjelovježba u trudnoći ima pozitivan utjecaj na majku, dijete i sam porod. Iako su dokazi ograničeni, tjelovježba pozitivno utječe na ishod trudnoće, a nema dokaza o štetnosti ako tjelovježba nije kontraindicirana. Tjelesna aktivnost tijekom trudnoće omogućava lakši porod, smanjenje straha od poroda i brži oporavak. Tjelesna aktivnost također utječe na psihičko zdravlje, dolazi do smanjenja stresa, anksioznosti, poslijeporođajne depresije te višeg rezultata u samoprocjeni vlastite tjelesne izvedbe odnosno kondicije na porodu i većeg samopouzdanja. Obje hipoteze u ovome radu su potvrđene. Prema istraživanjima i literaturi tjelesna aktivnost tijekom trudnoće smanjuje broj komplikacija prilikom poroda i uz to smanjuje rizik od carskih rezova kod majki.

# LITERATURA

1. Babić M. Tjelovježba tijekom i poslije trudnoće. Zdravstveni glasnik (Internet). 2019. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/332889>
2. Bartoš A. Zdravlje i tjelesna aktivnost civilizacijska potreba modernog čovjeka. Udruga za šport i rekreaciju „Veteran ‘91“: Zagreb; 2015. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/140085>
3. Pope Gajić O. Utjecaj fizioterapijske pripreme trudnice na ishod poroda, poslijeporođajnog oporavka i samopercepciju poroda (Diplomski rad). Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek; 2017. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:460608](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A152%3A460608)
4. Dessardo J. Vježbanje tijekom i nakon trudnoće (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2018. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:273760](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A117%3A273760)
5. Soma-Pillay P., Nelson-Piercy C., Tolppanen H., Mebazaa A., Physiological changes in pregnancy. Cardiovasc J Afr.;27(2):89–94., 2016. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27213856/>
6. Josipović O., et al., Vježbanje i trudnoća. Fizio info; n23, 2013. Dostupno na: <http://www.hzf.hr/src/assets/fizioinfo/fizio_info1_2013.pdf>
7. Muftić M., Mehmedbašić S., Edukacija trudnica za vježbanje u trudnoći, Federalno Ministarstvo zdravstva FBiH Fondacija ”Medicinsko Humano Društvo” MHS; Sarajevo, 2011. Dostupno na: <https://fizikalnaterapijamhs.ba/wp-content/uploads/2016/07/edukacija-trudnica...-1.pdf>
8. Milković A. Kineziterapija u trudnoći i u post partalnom razdoblju (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2019. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:290876](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A176%3A290876)
9. Komljenović M. Tjelesno vježbanje tijekom i nakon trudnoće (Završni rad). Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2020. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:448283](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A184%3A448283)
10. Gregg VH, Ferguson JE 2nd. Exercise in Pregnancy. Clin Sports Med. 2017 Oct;36(4):741-752. Erratum in: Clin Sports Med. 2018 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886825/>
11. Perales M, Artal R, Lucia A. Exercise During Pregnancy. JAMA. 2017 Mar 21;317(11):1113-1114. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28324098/>
12. ACOG committee opinion no. 650: physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol*. 2015;126(6): e135-e142. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26595585/>
13. Locktich G. Clinical biochemistry of pregnancy. Crit Rev Clin Lab Sci 1997; 34: 6.
14. Kametas NA, McAuliffe F, Hancock J, Chambers J, Nicolaides KH. Maternal left ventricular mass and diastolic function during pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol. 2001 Nov;18(5):460-6. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11844165/>
15. Silversides CK, Colman JM. Physiological changes in pregnancy Heart Disease in Pregnancy, Second Edition, Edited by Celia Oakley, Carole A Warnes, Blackwell Publishing Copyright. 2007.
16. Šandrk I. Srčane bolesti i trudnoća. Zagreb 2018: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Preuzeto s: Dabar: digitalni akademski arhivi i repozitorij.
17. Ueland K. Maternal cardiovascular dynamics. VII. Intrapartum blood volume changes. Am J Obstet Gynecol. 1976 Nov 15;126(6):671-7.
18. Chesley LC. Plasma and red cell volumes during pregnancy. Am J Obstet Gynecol. 1972 Feb 1;112(3):440-50. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4551251/>
19. Pritchard JA. Changes in the Blood Volume During Pregnancy and Delivery. Anesthesiology 1965;26:393–399. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14313451/>
20. Hytten FE, Paintin DB. Increase in Plasma Volume During Normal Pregnancy. BJOG An Int J Obstet Gynaecol 1963;70:402–407. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13956023/>
21. Gilroy RJ, Mangura BT, Lavietes MH. Rib cage and abdominal volume displacements during breathing in pregnancy. Am Rev Respir Dis. 1988;137(3):668-72. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3345045/>
22. Goldsmith LT, Weiss G, Steinetz BG. Relaxin and its role in pregnancy. Endocrinol Metab Clin North Am. 1995 Mar;24(1):171-86.
23. Marx GF, Murthy PK, Orkin LR. Static compliance before and after vaginal delivery. Br J Anaesth. 1970;42(12):1100-4. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5504452/>
24. Gee JB, Packer BS, Millen JE, Robin ED. Pulmonary mechanics during pregnancy. J Clin Invest. 1967 Jun;46(6):945-52. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6026099/>
25. Tenholder MF, South-Paul JE. Dyspnea in pregnancy. Chest. 1989;96(2):381-8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2666047/>
26. Filipec M, Jadanec M, Glasnović A, Keser I, Miletić M, Radoš S, et al. Priručnik za korisnike, Vježbe za trudnice s invaliditetom, Zagreb, prosinac, 2015:22-30.
27. Soma-Pillay P., Nelson-Piercy C., Tolppanen H., Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. Cardiovasc J Afr. 2016 Mar-Apr;27(2):89-94. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27213856/>
28. J. Đelmiš, S. Orešković i suradnici; Fetalna medicina i opstetricija, Zagreb, 2014.
29. Ljekaj K. Anatomske, fiziološke, biomehaničke i posturalne prilagodbe u trudnoći. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2021 Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:954459](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A122%3A954459)
30. Cheung KL, Lafayette RA. Renal physiology of pregnancy. Adv Chronic Kidney Dis 2013;20(3): 209–214. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4089195/>
31. Rasmussen PE, Nielsen FR. Hydronephrosis during pregnancy: a literature survey. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1988;27(3):249–259. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3280355/>
32. Bhatia P, Chhabra S. Physiological and anatomical changes of pregnancy: Implications for anaesthesia. Indian J Anaesth. 2018;62(9):651-657.
33. Berggren EK, Presley L, Amini SB, Hauguel-de Mouzon S, Catalano PM. Are the metabolic changes of pregnancy reversible in the first year postpartum? Diabetologia. 2015 Jul;58(7):1561-8. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25957777/>
34. Kruh Vuk D. Tjelovježba tijekom i nakon trudnoće. Ivanić-Grad: Visoka škola Ivanić-Grad; 2021 Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:258:827161](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A258%3A827161)
35. The Healthline Editorial Team. What bodily changes can you expect during pregnancy? Healthline Parenthood. 2017. Dostupno na: <https://www.healthline.com/health/pregnancy/bodily-changes-during>
36. Oršulić L. Životne navike trudnica: prehrana, tjelesna aktivnost, stres i navike spavanja. Split; 2020; Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet. Preuzeto s: Dabar: digitalni akademski arhivi i repozitorij. Dostupno na: [https://repozitorij.mefst.unist.hr/islandora/object/mefst:974](https://repozitorij.mefst.unist.hr/islandora/object/mefst%3A974)
37. Herrera E, Ortega-Senovilla H. Lipid metabolism during pregnancy and its implications for fetal growth. Curr Pharm Biotechnol. 2014;15(1):24-31. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24720597/>
38. Herrera E. Lipid metabolism in pregnancy and its consequences in the fetus and newborn. Endocrine. 2002;19(1):43-55. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12583601/>
39. Butte NF. Carbohydrate and lipid metabolism in pregnancy: normal compared with gestational diabetes mellitus. Am J Clin Nutr. 2000 May;71(5 Suppl):1256S-61S. Dostupno na: 10.1093/ajcn/71.5.1256s.
40. Moleti M, Trimarchi F, Vermiglio F. Thyroid physiology in pregnancy. Endocr Pract. 2014;20(6):589-96. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24449667/>
41. Henrichs J, Ghassabian A, Peeters RP, Tiemeier H. Maternal hypothyroxinemia and effects on cognitive functioning in childhood: how and why? Clin Endocrinol (Oxf). 2013 Aug;79(2):152-62. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23600900/>
42. Krklec, S. Anatomske promjene u trudnoći. U Topolovec Kranjčec, M. Fizioterra. 2013; Dostupno na: <https://fizioterra.com/2013/10/06/anatomske-promjene-u-trudnoci>
43. Gaiser R. Physiologic changes of pregnancy. In: Chestnut DH, Wng CA, Tsen LC, Ngan Kee WD, Beilin Y, Mhyre JM, et al., editors. Chestnut’s Obstetric Anesthesia: Principles and Practice. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014:15–38.
44. Wang T, Apgar B. Exercise During Pregnancy . University of Michigan Family Practice, Ann Arbor, Michigan 1998;15;57(8):1846-1852.
45. Bullock JE, Jull GA, Bullock MI. The relationship of low back pain to postural changes during pregnancy. Aust J Physiother. 1987;33(1):10-7. Dostupno na: 10.1016/S0004-9514(14)60580-8.
46. Milković A. Kineziterapija u trudnoći i u post partalnom razdoblju, Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2019. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:290876](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A176%3A290876)
47. Babić M. Tjelovježba tijekom i poslije trudnoće. Zdravstveni glasnik. 2019;5(2):53-65. Dostupno na: <https://doi.org/10.47960/2303-8616.2019.10.53>
48. Lox CL, Treasure DC. ChangesinFeelingState- sFollowingAquaticExerciseDuringPragnancy.J ApplSocPsychol. 2000;3:518-27.
49. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP, Amer Coll Sports M. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and Neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(7):1334–59
50. WHO: Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010
51. Professional Associations for Physical activity: Physical Activity in the Prevention and Treatment of Disease: Swedish National Institute of Public Health; 2010. Dostupno na: <http://www.fyss.se/wp-content/uploads/2018/01/fyss_2010_english.pdf>
52. Davenport MH, Ruchat SM, Poitras VJ, Garcia AJ, Gray CE, Barrowman N, Skow RJ, Meah VL, Riske L, Sobierajski F, et al. Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2018;52(21):1367–75. Dostupno na : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30337463/>
53. Poyatos-Leon R, Garcia-Hermoso A, Sanabria-Martinez G, Alvarez-Bueno C, Cavero-Redondo I, Martinez-Vizcaino V. Effects of exercise-based interventions on postpartum depression: a meta-analysis of randomized controlled trials. Birth. 2017;44(3):200–8.
54. Di Fabio DR, Blomme CK, Smith KM, Welk GJ, Campbell CG. Adherence to physical activity guidelines in mid-pregnancy does not reduce sedentary time: an observational study. Int J Behav Nutr Phys Act. 2015;12:27 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25879428/>
55. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period (ACOG).
56. Briend A. Maternal physical activity, birth weight and perinatal mortality. Med Hypotheses. 1980;6(11):1157–1170.
57. Takami M, Tsuchida A, Takamori A, Aoki S, Ito M, Kigawa M, Kawakami C, Hirahara F, Hamazaki K, Inadera H, Ito S; Japan Environment & Children’s Study (JECS) Group. Effects of physical activity during pregnancy on preterm delivery and mode of delivery: The Japan Environment and Children's Study, birth cohort study. PLoS One. 2018;29;13(10):e0206160. Dostupno na: 10.1371/journal.pone.0206160.
58. Szymanski LM, Kogutt BK. Uterine Artery Doppler Velocimetry During Individually Prescribed Exercise in Pregnancy. Obstet Gynecol. 2018;132(4):1026–1032.
59. Brown MW. Prenatal care. 1962.
60. Technical Bulletin: Exercise During Pregnancy and the Postnatal Period. In: American College of O, ed. Washington, DC, USA: ACOG; 1985.
61. The ACoO, Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. International Journal of Gynecology and Obstetrics. 1994;45(1):65–70
62. American College of O, Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Clin Obstet Gynecol. 2003;46(2):496–499. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12808399/>
63. ACOG Committee Opinion No. 650: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. Obstet Gynecol. 2015;126(6):e135–e142.
64. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. JAMA. 2018;320(19):2020–2028.
65. Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period: ACOG Committee Opinion Summary, Number 804. Obstet Gynecol. 2020;135(4):991–993 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32217980/>
66. Evenson K. Summary of International Guidelines for Physical Activity Following Pregnancy. Obstet Gynecol Surv. 2014;69(7); 407-414 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25112589/>
67. Dessardo J. Vježbanje tijekom i nakon trudnoće. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; 2018. Dostupno na: [https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:273760](https://urn.nsk.hr/urn%3Anbn%3Ahr%3A117%3A273760)
68. Artal R., Exercise in Pregnancy: Guidelines. Clinica obstetrics and ginecology; Volume 2016; 59(3):639-644.
69. Gaul ML, Chang CY, Tian SH, Lin KC, et al., Effects of birth ball exercise on pain and self efficacy during childbirth: a randomised controlled trial in Taiwan, Midwifery. 2011;27(6): 293-300.Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21459499/>
70. Kukljanac M., Vježbanje u trudnoći s pilates loptom, 2015. Dostupno na: <https://www.building-body.com/vjezbanje-u-trudnoci-sa-pilates-loptom/>
71. Riggins Nwadike V, Crider C. What You Should Know About Swimming During Pregnancy, 2020. Dostupno na: <https://www.healthline.com/health/pregnancy/pregnancy-swimming#tips>
72. Muftić M., Mehmedbašić S., Edukacija trudnica za vježbanje u trudnoći, Federalno Ministarstvo zdravstva FBiH Fondacija ”Medicinsko Humano Društvo” MHS; Sarajevo, 2011.
73. Kannan et al., Yoga in pregnancy. Malaya Journal of Biosciences; 2015;2(2):104-109
74. Perfeito RS, Allevato L, Silveira DS, Effects of the practice of Pilates in pregnancy: a literature review. 2019;7(2) Dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/343112648_Effects_of_the_practice_of_Pilates_in_pregnancy_a_literature_review>
75. Beissmann Ž, Filipović V, Kraljević Z. Pilates vježbanje u rekreaciji i edukaciji. Život i škola 2005;(14):146-150. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/25135>
76. Anić Tarle M i sur. Zdrava i fit u trudnoći. AKD d.o.o.:Zagreb; 2010.
77. ACOG. Obstetrics & Gynecology [2019;113(1):209-210.](https://journals.lww.com/greenjournal/toc/2019/01000) Dostupno na: <https://journals.lww.com/greenjournal/toc/2019/01000>
78. Dinas PC, Koutedakis Y, Flouris AD. Effects of exercise and physical activity on depression. Ir J Med Sci. 2010;180:319‐25. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21076975/>
79. Murkoff H, Eisenberg A, Hathaway S. Što očekivati u trudnoći. Zagreb: Grafički zavod Hrvatske d.o.o. 2003.
80. Bennett EV, McEwen CE, Clarke LH, Tamminen KA, Crocker PR. It’s all about modifying your expectations’: women’s experiences with physical activity during pregnancy. Qualitative Research in Sport, Exercise and Health; 2013;5(2), 267-286.
81. Filipec M, et al. Šećerna bolest u trudnoći i vježbanje. Hrvatski zbor fizioterapeuta; Zagreb, 2019.
82. Nakamura A, Waerden JVD, Melchior M, Bolze C, El-Khoury F, et al. Physical activity while pregnant may help prevent postpartum depression. Journal of Affective Disorders. 2019;246:29–41. Dostupno na: <https://www.nationalelfservice.net/populations-and-settings/perinatal-mental-health/physical-activity-while-pregnant-may-help-prevent-postpartum-depression/>
83. Kołomańska D, Zarawski M, Mazur-Bialy A. Physical Activity and Depressive Disorders in Pregnant Women—A Systematic Review; 2019;55(5):212. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31130705/>
84. Šklempe Kokić I. Utjecaj strukturiranog vježbanja u trudnoći na trajanje poroda, 5. Međunarodni znanstveno-stručni skup "fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu", 2019:269 – 282
85. Szymanski LM, Satin AJ. Exercise during pregnancy: fetal responses to current public health guidelines. Obstet Gynecol 2012;119:603–610. Dostupno na: 10.1097/AOG.0b013e31824760b5
86. Lumbers ER. Exercise in pregnancy: physiological basis of exercise prescription for the pregnant woman. J Sci Med Sport 2002;5:20–31. Dostupno na: 10.1016/S1440-2440(02)80294-8
87. Wojtyła A, Kapka-Skrzypczak L, Paprzycki P, et al. Epidemiological studies in Poland on effect of physical activity of pregnant women on the health of offspring and future genera- tions—adaptation of the hypothesis development origin of health and diseases. Ann Agric Environ Med 2012;19:315–326.
88. Onay-Besikci A. Regulation of cardiac energy metabolism in newborn. Mol Cell Biochem 2006;287:1–11. Dostupno na: 10.1007/s11010- 006-9123-9
89. May LE, Glaros A, Yeh H-W, et al. Aerobic exercise during pregnancy influences fetal cardiac autonomic control of heart rate and heart rate variability. Early Hum Dev 2010;86:213–217. Dostupno na: 10.1016/j.earlhumdev.2010.03.002
90. Cohen WR, Friedman EA. Perils of the new labor management guidelines. Am J Obstet Gynecol. 2015 Apr;212(4):420-7. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25218127/>
91. Jansen, Stef. After the red passport: towards an anthropology of the everyday geopolitics of entrapment in the EU's ‘immediate outside’. Journal of the Royal Anthropological Institute, 2009;15(4):815-832. Dostupno na: <https://personalpages.manchester.ac.uk/staff/stef.jansen/documents/sj09-redpassport.pdf>
92. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee opinion. Number 267, January 2002: Exercise during pregnancy and the postpartum period. Obstet Gynecol. 2002;99(1):171–173
93. Melzer K, Schutz Y, Soehnchen N, Othenin-Girard V, Martinez de Tejada B, Irion O, et al.Kayser B. Effects of recommended levels of physical activity on pregnancy outcomes. Am J Obstet Gynecol. 2010;202(3):261-266.
94. Martin CL, Brunner Huber LR. Physical activity and hypertensive complications during pregnancy: findings from 2004 to 2006 North Carolina Pregnancy Risk Assessment Monitoring System. Birth. 2010;37(3):202–210.
95. Saftlas AF, Logsden-Sackett N, Wang W, Woolson R, Bracken MB. Work, leisure-time physical activity, and risk of preeclampsia and gestational hypertension. Am J Epidemiol. 2004;160(8):758–765. Dostupno na:  <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15466498/>
96. Kraschnewski JL, Chuang CH, Downs DS, Weisman CS, McCamant EL, Baptiste-Roberts K, Zhu J, Kjerulff KH. Association of prenatal physical activity and gestational weight gain: results from the first baby study. Womens Health Issues. 2013 Jul-Aug;23(4):e233-8. Dostupnp na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23816153/>
97. Amorim AR, Rossner S, Neovius M, Lourenco PM, Linne Y. Does excess pregnancy weight gain constitute a major risk for increasing long-term BMI? Obesity (Silver Spring) 2007;15(5):1278–1286. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17495204/>
98. Mamun AA, Kinarivala M, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Callaway LK. Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: evidence from 21 y postpartum follow-up. Am J Clin Nutr. 2010;91(5):1336–1341. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20237138/>
99. Barakat R, Stirling JR, Lucia A. Does exercise training during pregnancy affect gestational age? A randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2008;42(8):674–678.
100. Domingues MR, Barros AJ, Matijasevich A. Leisure time physical activity during pregnancy and preterm birth in Brazil. Int J Gynaecol Obstet. 2008;103(1):9–15.
101. Haakstad LA, Bo K. Exercise in pregnant women and birth weight: a randomized controlled trial. BMC Pregnancy Childbirth. 2011;11:66. 1471-2393-11-66 Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21961534/>
102. Dumith SC, Domingues MR, Mendoza-Sassi RA, Cesar JA. Physical activity during pregnancy and its association with maternal and child health indicators. Rev Saude Publica. 2012;46(2):327–333. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22331181/>
103. Ferreira, Raquel Domingues da Silva, et al. The effects of sildenafil in maternal and fetal outcomes in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. PloS one, 2019;14.7:e0219732.
104. Burcher P, Gabriel JL, Campo-Engelstein L, Kiley KC. The case against cesarean delivery on maternal request in labor. Obstet Gynecol. 2013;122(3):684-7. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23921859/>
105. Betran AP, Ye J, Moller AB, Souza JP, Zhang J. Trends and projections of caesarean section rates: global and regional estimates. BMJ Glob Health. 2021 Jun;6(6):e005671. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34130991/>
106. MacLennan AH, Taylor AW, Wilson DH, Wilson D. The prevalence of pelvic floor disorders and their relationship to gender, age, parity and mode of delivery. BJOG. 2000;107(12):1460-70.
107. Sheiner E, et al. Risk factors and outcome of failure to progress during the first stage of labor: a population-based study. Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica, 2002, 81.3: 222-226.
108. Hofmeyr GJ, Mathai M, Shah A, Novikova N. Techniques for caesarean section. Cochrane Database Syst Rev. 2008 Jan 23;2008(1):CD004662. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18254057/>
109. Poyatos-León R, García-Hermoso A, Sanabria-Martínez G, Álvarez-Bueno C, Sánchez-López M, Martínez-Vizcaíno V. Effects of exercise during pregnancy on mode of delivery: a meta-analysis. Acta Obstet Gynecol Scand. 2015;94(10):1039-47. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25965378/>
110. Erdelyi GJ. Gynecological survey of female athletes. J Sports Med Phys Fitness. 1962;2:174–179.
111. Clapp JF., 3rd The course of labor after endurance exercise during pregnancy. Am J Obstet Gynecol. 1990;163(6 Pt 1):1799–1805.
112. Hall DC, Kaufmann DA. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. Am J Obstet Gynecol. 1987;157(5):1199–1203.
113. Hamann V, Deruelle P, Enaux C, Deguen S, Kihal-Talantikite W. Physical activity and gestational weight gain: a systematic review of observational studies. BMC Public Health. 2022 Oct 21;22(1):1951. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36271388/>
114. Wang X, Xu X, Luo J, Chen Z, Feng S. Effect of app-based audio guidance pelvic floor muscle training on treatment of stress urinary incontinence in primiparas: A randomized controlled trial. Int. J. Nurs. Stud. 2020; 104, 103527.
115. Hutchison JM, Heba M, Hutchinson J. Stages of Labor; StatPearls: Tampa, FL, USA, 2023.