

DEL II

II.F GRAVIDITET OG FYSISK AKTIVITET

II.F GRAVIDITET OG FYSISK AKTIVITET

II.F.1 Indledning

Fysisk aktivitet under graviditeten har talrige positive effekter for såvel mor som barn, og der er kun få vigtige forsigtighedsregler.

Vi oplever i disse år en polarisering i befolkningens fysiske aktivitet. Det gælder for ældre og unge, for kvinder og mænd. Aldrig har så mange mennesker været meget fysisk aktive. Kvinder dyrker hård konditionstræning og styrketræning med tunge vægte. Kvinder dyrker også hård kontaktsport, der tidligere var forbeholdt mænd, f.eks. fodbold og boksning. Samtidig med at flere og flere er enormt aktive, oplever vi imidlertid også, at mange kvinder er helt inaktive.

Når kvinder bliver gravide eller planlægger graviditet, opstår der hos mange et ønske, uanset tidligere livsstil, om at leve et liv, der er sundt – for såvel mor som barn. Regelmæssig fysisk aktivitet gennem hele livet forebygger død af alle årsager, bl.a. ved at forebygge type 2-diabetes og kardiovaskulær sygdom (1). Men i hvilket omfang bør man motionere, når man er gravid? I mange år har vor viden om fysisk aktivitet i graviditeten været begrænset, og der har i Danmark ikke tidligere været officielle retningslinjer for fysisk aktivitet under graviditeten. De amerikanske guidelines til den gravide har tidligere været præget af forsigtighed og konservatisme (2), men i retningslinjer fra The American College of Obstetricians and Gynecologists 2002 fremhæver man nu den positive betydning af fysisk aktivitet i graviditeten (3). Gennem de senere år er der akkumuleret vigtig viden om betydningen af fysisk aktivitet i graviditeten – både om atleter, der fortsætter fysisk træning af høj intensitet og mængde under graviditeten, og om inaktive kvinder, der under graviditeten bliver fysisk aktive. Denne litteraturgennemgang har til formål at give sundhedspersonalet et evidensbaseret grundlag for rådgivning om motion under graviditeten. Anbefalingerne er begrænset til den normale graviditet og den normale fødsel.

II.F.2 Fysisk aktivitet i relation til graviditet: betydning for fødsel og barn

II.F.2.a Fysisk aktivitet af stor mængde og høj intensitet

En 33-årig maratonløber blev gravid og ventede tvillinger (4). Hendes bedste tid var et maratonløb (42,195 km) på 2 timer og 36 min. Før konceptionen vejede hun 49,7 kg, hendes VO_{2max} var 66,4 ml/kg/min. Da hun blev gravid, nedsatte hun sin

træningsmængde fra 155 km/uge til 107 km/uge og nedsatte intensiteten fra 140-180 slag/min til 130-140 slag/min. Vægtøgningen under graviditeten var på 7 kg. Hendes blodtryk var stabilt, og der var intet fald i hæmoglobin (målt sidste gang i henholdsvis 35. og 36. graviditetsuge). Hun ophørte med sin træning 3 dage før hun ved elektivt sectio nedkom med raske tvillinger, som vejede 2,21kg og 2,3 kg. Træningen blev genoptaget otte dage efter.

Denne og mange andre anekdoter peger på, at kvinder, der er meget fysisk aktive før graviditeten, kan fortsætte træning på et højt niveau under graviditeten. Clapp et al (5) undersøgte 46 kvinder, som før konceptionen løb 14-68 km/uge med en hastighed på 3,9-6,1 min/km og en intensitet på 51-83% af maksimum, og 41 kvinder, som dyrkede aerobic 3-11 gange per uge 25-30 min per gang med en intensitet på 54-90%. Disse kvinder fortsatte med at være fysisk aktive på et niveau, der var mere end 50% af niveauet før konceptionen. Enogtyve løbere og 23 aerobicdansere, der var fysisk aktive på samme niveau, ophørte spontant med fysisk aktivitet i slutningen af 1. trimester. Forud for graviditeten var der ingen væsentlige forskelle på de kvinder, der fortsatte med at være fysisk aktive under graviditeten, og de kvinder, der ophørte med fysisk aktivitet. Undersøgelsen var ikke randomiseret, men baseret på selvseleksion, således at kvinderne selv valgte enten at fortsætte med den fysiske aktivitet under graviditeten eller at ophøre med at være aktive. *Trods mulighed for selektionsbias tyder undersøgelsens resultater på, at meget fysisk aktive kvinder kan fortsætte med at være aktive under graviditeten på et højt niveau uden risiko for fosteret.* Undersøgelsens resultater skal her refereres.

Fødsels start: Megen fysisk aktivitet under graviditeten havde ingen indflydelse på, hvornår og hvorledes fødslen startede. Der var ikke flere kvinder med for tidlig (præterm) fødsel (<37,5 uge) blandt de kvinder, der fortsatte med den fysiske aktivitet, end blandt dem, der blev inaktive. Blandt de meget fysisk aktive kvinder var der heller ikke flere, der fik vandafgang uden veer, og ikke flere, der havde behov for medikamentel igangsætning af fødslen. De fysisk aktive kvinder fødte i gennemsnit 5 dage før de inaktive kvinder (Tabel 28).

Fødsels forløb: Blandt de kvinder, der var fysisk aktive under graviditeten, var der færre, der fødte ved sectio (6% versus 30%), og der var færre, hos hvem der var behov for at anvende tang (Figur 1). Blandt de fysisk aktive kvinder var der således

relativt flere, der fødte vaginalt. Ved de vaginale fødsler var der færre blandt de fysisk aktive, hos hvem der var behov for obstetriske interventioner både med hensyn til vestimulation, episiotomi og epiduralanæstesi (Figur 2).

De aktive kvinder havde korterevarende fødsel vurderet fra åbning på 4 cm til selve fødslen (mean 264 min versus 382 min) (Figur 2). Resultaterne af andre studier viser, at fysisk aktivitet har enten ingen effekt eller en positiv effekt på selve fødselsforløbet (6-9).

Barnet: De kvinder, der fortsatte med at være meget fysisk aktive (5;10), fødte børn med normal vægt, men i gennemsnit var fødselsvægten lidt mindre (3.369 g versus 3.776 g) (Figur 3).

Reduceret fødselsvægt hos børn født af kvinder, der er meget fysisk aktive, bekræftes af resultaterne af andre studier (11;12). Den lave fødselsvægt skyldes primært, at barnets fedtmasse er reduceret, mens den fedtfrie masse ikke er påvirket. Dette er i modsætning til den lave fødselsvægt, man ser hos børn født af kvinder, der ryger i graviditeten. Rygerbørn har ikke reduceret fedtmasse, men reduceret fedtfri masse, dvs. muskel- og knoglemasse (13).

Den let reducerede fødselsvægt hos børn født af kvinder, der forud for graviditeten er meget fysisk aktive og bibeholder et meget fysisk aktivt liv, er således snarere et tegn på sundhed end det modsatte. Blandt børn født af kvinder, der fortsatte fysisk aktivitet i graviditeten, var der færre med mekoniumafgang før fødslen og færre med påvirket hjertelyd under fødslen (Figur 3).

Andre mindre studier omfattende kvinder med et lavere niveau af fysisk aktivitet viser, at vedvarende fysisk aktivitet under graviditeten har enten positiv effekt på fødselsforløbet eller ingen effekt i forhold til fødselsforløbet hos kvinder, der ophører med at være aktive (5;6;8;11;14-18).

Konklusion: Kvinder, der har været meget fysisk aktive forud for graviditeten, kan fortsætte med at være fysisk aktive på samme niveau eller reduceret niveau uden skade for mor eller barn, såfremt kvinden i øvrigt føler sig alment godt tilpas derved.

II.F.2.b Moderat fysisk aktivitet

I en række studier har man undersøgt relativt utrænede kvinder, der påbegyndte et træningsprogram, efter at graviditeten var indtrådt.

Seksgogfyre utrænede kvinder blev randomiseret til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe i 8. graviditetsuge (19). Træningsgruppen udførte vægtbærende fysisk aktivitet 3-5 gange om ugen resten af graviditeten i form af løb på løbebånd, stepmaskine eller step aerobic. Træningsgruppen fødte børn, der var lidt større end kontrolgruppens børn (3.660 g versus 3.430 g) og lidt længere (51,8 cm versus 50,6 cm) (Figur 4). Fosterets fedtfrie masse var signifikant større i træningsgruppen, og de, der trænede mest, fik børn med den største fedtfrie masse (Figur 4).

Det tidspunkt i graviditeten, hvor kvinden udfører en større mængde fysisk aktivitet, er i sig selv af betydning for fosterets vægt. Fysisk aktivitet har indflydelse på placentas størrelse, men påvirkningen sker tidligt i graviditeten. Stor træningsmængde tidligt i graviditeten ”primer” placenta således, at den tiltager mere i størrelse end hos en gravid kvinde, der er inaktiv. Placentatilvæksten skyldes først og fremmest, at størrelsen af villi tiltager (20). Hvis man har lav træningsmængde tidligt i graviditeten og skifter til høj træningsmængde sent i graviditeten, påvirkes placentas størrelse ikke (21).

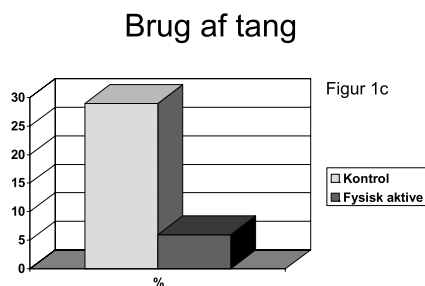
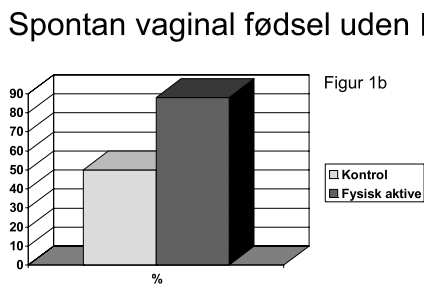
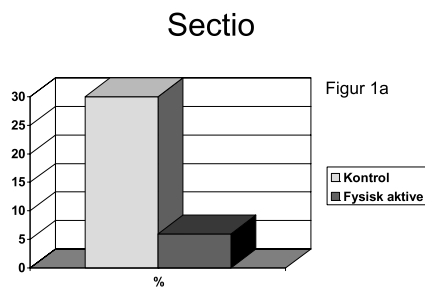
I et studium randomiserede man 75 moderat trænde kvinder til tre forskellige træningsgrupper. Alle udførte vægtbærende træning ved en intensitet svarende til 55-60% af den maksimale iltoptagelse før graviditeten (21). Træningen blev påbegyndt i uge 8 og fortsatte gennem hele graviditeten.

TABEL 28

Den procentuelle forekomst af præterm fødsel, vandafgang før veer og igangsætning af fødsel samt gestationslængde hos meget fysisk aktive kvinder, hvor nogle fortsatte fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), og nogle ophørte med den fysiske aktivitet, da de blev gravide (n=44)(5).

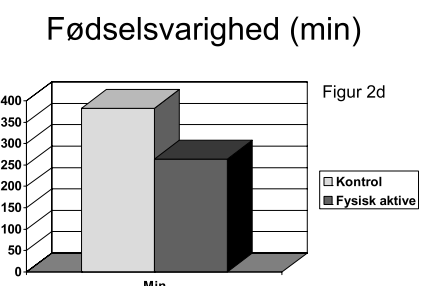
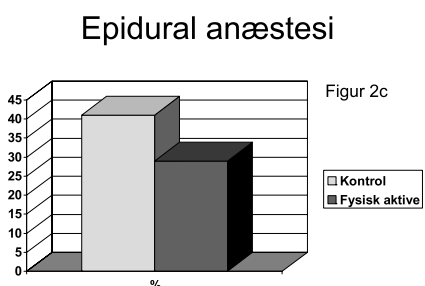
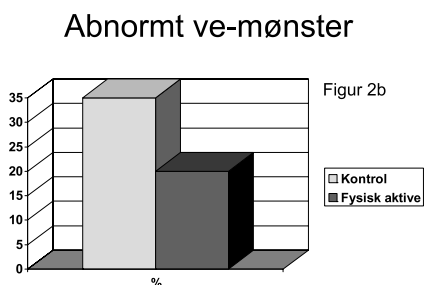
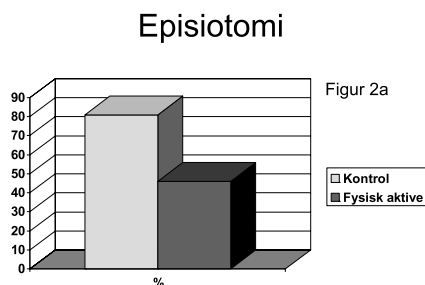
	Kontrol (n=44)	Fysisk aktive (n=87)	Signifikans
Præterm fødsel (<37,5 uge)	9%	8%	NS
Vandafgang før veer	29%	30%	NS
Igangsætning af fødsel	13%	13%	NS
Gestationslængde	282 ± 6 dage	277 ± 6 dage	p= 0,01

Figur 1 a-c



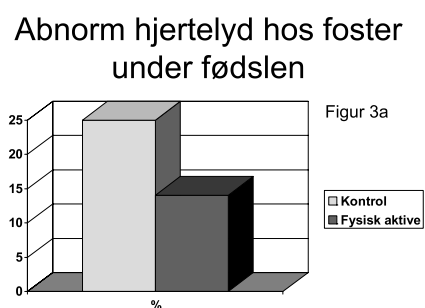
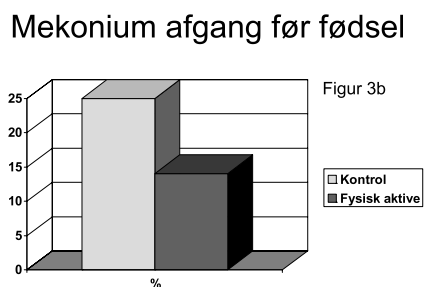
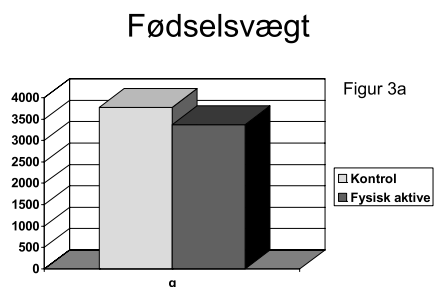
Blandt meget fysisk aktive kvinder var der nogle, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), mens andre opførte sig med at være fysisk aktive, da de blev gravide (n=44). Blandt de fysisk aktive var der færre, der fødte ved sectio (p=0,01), og ved vaginal fødsel var der hos færre behov for brug af tang (p=0,01)(5).

Figur 2 a-d



Blandt meget fysisk aktive kvinder, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), var der, i forhold til kvinder, der blev inaktive, da de blev gravide (n=44), færre, der fik foretaget episotomi (p=0,01), færre, der havde abnormt ve-mønster (p=0,01), og færre, der fik epiduralanæstesi (p=0,01). Hos de fysisk aktive kvinder var fødselsvarigheden kortere (p=0,01)(5).

Figur 3 a-c



Meget fysisk aktive kvinder, der valgte at fortsætte med fysisk aktivitet af høj mængde og intensitet under graviditeten (n=87), fødte i forhold til kvinder, der blev inaktive, da de blev gravide (n=44), børn med en mindre fødselsvægt (p=0,01)(5).

Én gruppe trænede lav mængde i første halvdel af graviditeten og øgede midtvejs i graviditeten til stor mængde (Lav-Høj). Én gruppe udførte moderat mængde fysisk aktivitet gennem hele graviditeten (Mod-Mod), og den sidste gruppe udførte høj mængde tidligt i graviditeten og lav mængde i sidste halvdel (Høj-Lav). Der var ingen forskelle på Lav-Høj og Mod-Mod, mens Høj-Lav-gruppen fik størst placenta. I Høj-Lav-træningsgruppen var fødselsvægten og børnenes længde signifikant større end i Lav-Høj-gruppen. Den større fødselsvægt kunne tilskrives en øgning i både den fedtfrie masse og en øgning i fedtmassen. Der var en sammenhæng mellem placentas størrelse og fosterets størrelse. En metaanalyse (22) var baseret på 10 kontrollerede metodologisk svage studier, der omfattede 688 kvinder. I flere af studierne var randomiseringsproceduren tvivlsom (14;19;23-29). Interventionen var moderat konditionstræning 2-3 gange per uge. Studierne var heterogene med hensyn til kvindernes aktivitet før graviditeten og med hensyn til, hvornår i graviditeten interventionen blev påbegyndt. I fem studier kunne man påvise en konditionseffekt. Studierne heterogenicitet muliggjorde ikke en samlet konklusion vedrørende karakteristika hos mødre eller børn.

Konklusion: Fysisk træning tidligt i graviditeten "primer" placenta, som tiltager i størrelse. Barnets fødselsvægt tiltager følgelig. Kvinder, der først øger mængden af fysisk træning midt i graviditeten, føder børn med lavere fødselsvægt end kvinder, der reducerer mængden af fysisk aktivitet i slutningen af graviditeten.

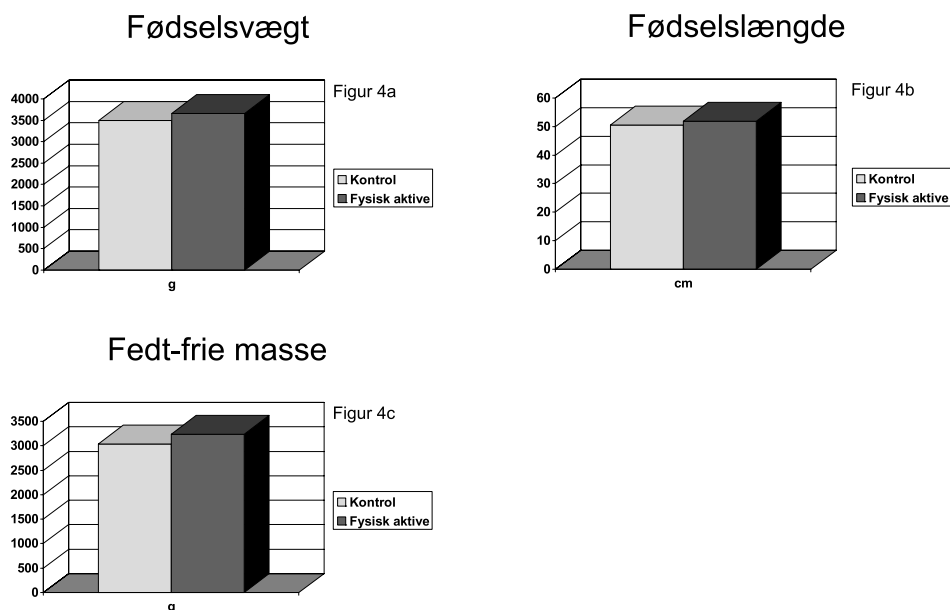
II.F.2.c Styrketræning

Gennem de seneste 20-30 år har tiltagende mange unge kvinder dyrket styrketræning regelmæssigt. Der foreligger imidlertid kun få undersøgelser om styrketræning og graviditet.

Hall og Kaufmann (15) inkluderede 845 gravide kvinder ved første graviditetskontrol. Alle kvinder fik tilbudt et træningsprogram, der bestod af 5 min opvarmning på løbebånd eller ergometercykel, styrketræning i maskiner og aerob træning på cykler, til de fik en puls på omkring 140. Den progressive styrketræning var individuelt doseret. Hver træningsperiode var på 45 min, og kvinderne blev opfordret til at træne 3 gange om ugen indtil fødsel.

Kvinderne blev inddelt i 4 grupper i henhold til det antal træningssessioner, de reelt gennemførte: Kontrol (n=393, mean 0,8 sessioner (spændvidde 0-10)); Lav (n=82, mean 15 sessioner (spændvidde 11-20)); Medium (n=109, mean 32 sessioner (spændvidde 21-59)) og Høj (n=61, mean = 64 sessioner (spændvidde 60-99)). De 61 kvinder, der blev klassificeret som Høj, havde korterevarende hospitalsindlæggelse i forbindelse med fødslen, færre fik sectio, deres børn havde højere Apgar score, og fødselsvægten var større end hos kontrolpersonerne (Figur 3). Der var ingen alvorlige komplikationer i træningsgrupperne. Det skal bemærkes, at studiet ikke var randomiseret, de fire grupper blev formet på baggrund af selvselektion. Et andet studium viste, at styrketræning mindskede insulinbehovet hos kvinder med gestationel diabetes (se side 5) (30).

Figur 4 a-c



Utrænede kvinder (n=46) blev randomiseret til en træningsgruppe eller en kontrolgruppe i 8. graviditetsuge (19). Træningsgruppen udførte vægtbærende fysisk aktivitet 3-5 gange om ugen resten af graviditeten i form af løb på løbebånd, stepmaskine eller step aerobic. Kvinderne i træningsgruppen fødte børn, der var lidt større (p=0,01) og lidt længere (p=0,01) end de børn, der blev født af kvinderne i kontrolgruppen. Den fedtfrie masse var størst hos træningsgruppens børn (p=0,01).

Avery et al (31) evaluerede det hæmodynamiske respons hos gravide kvinder og fandt, at blodtryk-responset ved benpres ikke var større hos en gravid kvinde i 3. trimester end hos en kvinde, der ikke var gravid. Styrketræning i siddende stillinger accelererede fosterets hjerterefrekvens, mens styrketræning i liggende stilling gav anledning til kortvarige decelerationer i hjerterefrekvensen.

Konklusion: Der er ingen evidens for, at styrketræning under graviditeten har negative konsekvenser for mor og barn. Kvinderne bør fortrinsvis styrketræne i siddende stilling.

II.F.3 Fysisk aktivitet: betydning for infertilitet og abort

I et dansk studium undersøgte og fandt man en sammenhæng mellem stor mængde fysisk aktivitet og risiko for abort på implantationstidspunktet (32). I undersøgelsen indsamlede man regelmæssigt urin fra kvinder med graviditetsønske og kunne påvise HCG-stigning før klinisk graviditet. Undersøgelsen omfattede 181 graviditeter. Spontan abort forekom hos 51 gravide, hvoraf 19 tilfælde var klinisk diagnosticeret, mens 32 tilfælde var subkliniske graviditeter påvist alene ved HCG-analyse. Hård, men ikke moderat mængde fysisk aktivitet af høj intensitet (langdistanceløb, udmattende

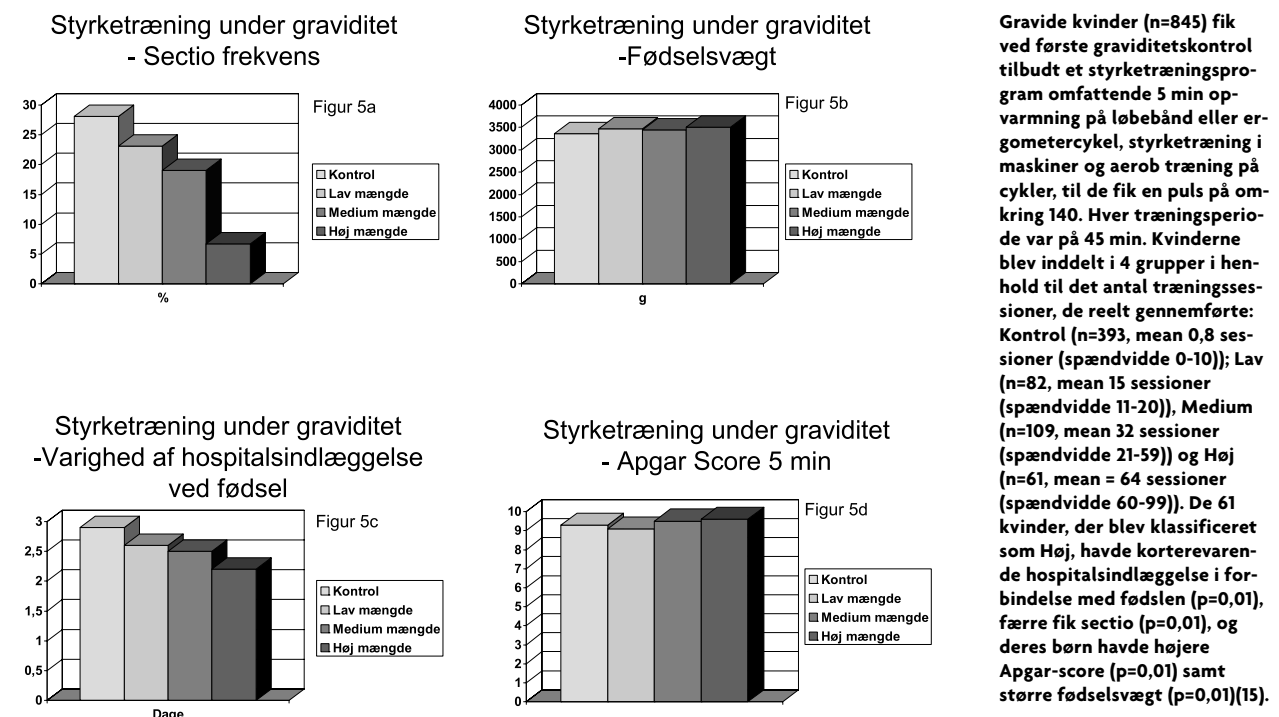
tenniskamp eller løft af tunge vægte) 7-9 dage efter estimeret ovulation var associeret med en øget abortrisiko ca. 2 uger senere (RR 2,5; 95% CI 1,3-4,6). Hård fysisk aktivitet påvirkede kun abortrisikoen meget tidligt i graviditeten – så tidligt, at klinisk graviditet typisk ikke var erkendt. I andre studier har man ikke fundet sammenhæng mellem fysisk aktivitet og infertilitet hos kvinder, der fortsatte stor mængde fysisk aktivitet af høj intensitet i den perikonceptionelle periode (33) (34). I et casekontrolstudium fandt man, at kvinder, der var fysisk aktive (svømning, jogging, aerobic) under graviditeten, havde nedsat risiko for abort i forhold til inaktive gravide kvinder (OR 0,6; 95% CI 0,4-1,1)(35).

Konklusion: En sammenhæng mellem meget tidlig abort og meget hård fysisk aktivitet på implantationstidspunktet er fundet i ét studium, mens man i andre studier ikke fandt sammenhæng mellem fysisk aktivitet og abortrisiko eller fysisk aktivitet og infertilitet. Generelt er der derfor ikke anledning til at råde kvinder med graviditetsønske til at afstå fra fysisk aktivitet. Til kvinder, der tidligere har haft én eller flere aborter, er det rimeligt at fraråde meget hård fysisk aktivitet.

II.F.3.a Graviditet og arbejdsbelastning på job

Langvarigt stående arbejde (>7 timer/dag) hos kvinder, der tidligere havde haft mere end to aborter

Figur 5 a-d



var associeret med en øget risiko for fornyet abort (OR 4,3; 95% CI 1,6-11,7), mens stående arbejde ikke var en risikofaktor for kvinder, der ikke tidligere havde haft aborter (36). Kvinder, der løftede mere end 7,5 kg mere end 15 gange daglig, havde reduceret abortrisiko (OR 0,4), og kvinder, der passede egne små børn i hjemmet, havde ligeledes let nedsat abortrisiko.

I et prospektivt studium kvantificerede man arbejdsmængden (varighed, tunge løft, kortvarige meget tunge løft) hos 260 kvinder med varierende fysisk krævende arbejde (rengøringsassistenter, køkkenarbejdere, sekretærer, telefonpassere). Mængden af moderat til hårdt arbejde havde ingen effekt på abortrisiko, men pludselige meget hårde løft (peak pressure) og arbejde i foroverbøjning stilling var associeret med øget abortrisiko (OR 3,2; 95% CI 1,3-9,8), mens løft af tunge genstande ikke i sig selv var associeret med øget abortrisiko (OR 1,1; 95% CI 0,3-3,4)(37).

I et casekontrolstudium blev der ikke fundet nogen sammenhæng mellem arbejdsmængde, fysisk aktivitetsniveau på arbejde eller skiftarbejde og abortrisiko (38), mens kvindernes motivation for at arbejde var af betydning. Kvinder, der udelukkende arbejdede af finansielle grunde, havde en højere abortrisiko end kvinder, der havde et lystbetonet forhold til deres job. I et dansk studium fandt man ingen sammenhæng mellem job og fertilitet (39).

Ubekvemme arbejdsstillinger øger risikoen for bækkenmerter (40). I en række ældre studier har man fundet, at kvinder med hårdt fysisk krævende arbejde hyppigere fødte før terminen og/eller fødte børn med lavere fødselsvægt (41-44), mens man i andre studier ikke har bekræftet en sådan sammenhæng (45;46) (47).

I en casebaseret dansk registerundersøgelse (48) undersøgte man 24.362 graviditeter og fandt, at kvinder med stressfulde job havde en let øget abortrisiko (OR 1,28; 95% CI 1,05-1,57) og en øget risiko for at få børn med lav fødselsvægt (OR 1,46; 95% CI 1,05-2,04). Der var ingen sammenhæng mellem job og kongenitale malformationer eller død.

Konklusion: Der er især i ældre studier fundet nogen association mellem hårdt fysisk krævende arbejde og risiko for abort, tidlig fødsel eller lav fødselsvægt, men resultaterne er ikke entydige. Det anbefales, at den gravide kvinde beskyttes mod langvarigt stående arbejde og pludselige tunge løft samt arbejde i foroverbøjning stilling. Arbejde, der indebærer moderate løft eller moderat aerob fysisk aktivitet, er ikke skadelig.

II.F.4 Fysisk aktivitet som forebyggelse og behandling af graviditetsbetingede medicinske sygdomme

II.F.4.a Gestationel diabetes (svangerskabssukkersyge)

Ved gestationel diabetes forstås glukoseintolerance af varierende sværhedsgrad, som debuterer eller diagnosticeres første gang under en graviditet. Glukoseintolerance defineres i Danmark ved 2-timers-værdi ved oral glukosebelastning (75 gram glukose) ≥ 9 mmol/l (kapillærfuldblod eller venoplasmaglukose)(49;50). Ved den første graviditetskontrol hos en praktiserende læge (uge 8-10) vurderes det, om den gravide skal screenes for diabetes. Med kendskab til risikofaktorer for gestationel diabetes anbefales det, at følgende bør screenes for gestationel diabetes mellitus: kvinder, der har maternel familiær disposition til diabetes, kvinder, der tidligere har født børn ≥ 4.500 gram, kvinder med et prækonceptionelt BMI ≥ 27 kg/m², kvinder, der tidligere har haft gestationel diabetes mellitus og gravide med glukosuri uanset tidspunktet i graviditeten. Gestationel diabetes forekommer i Danmark hos 2-3% af alle gravide. Omkring 40% af kvinder med gestationel diabetes vil få diabetes (overvejende type 2) i løbet af de kommende 7 år (51;52). Hormonændringer i forbindelse med graviditeten er omfattende og inkluderer østrogen, prolactin, HCG, kortisol og progesteron. Den diabetogene effekt af disse hormoner fører til insulinresistens og øget insulinbehov. Energibehovet øges under graviditeten (53) og medfører fald i fasteblodglukose, men stigning i den postprandiale glukoneogenese og blodglukoseværdier. For at modvirke insulinresistensen øges insulinproduktionen i løbet af graviditeten. Hos personer med gestationel diabetes findes der multiple metaboliske defekter (54) inkl. nedsat glukoseoptagelse i musklerne.

Det er velkendt, at fysisk aktivitet øger insulinfølsomheden og den insulinstimulerede glukoseoptagelse i musklerne (55). I observationelle studier (56;57) og flere mindre behandlingsstudier (58-61) har man vist, at fysisk aktivitet før og/eller under graviditeten nedsætter risikoen for gestationel diabetes mellitus. I et prospektivt kohortestudium omfattende 909 normotensive nondiabetiske kvinder fik 42 (4,6%) gestationel diabetes (62). Resultater fra dette studium gengives nedenfor.

Fysisk aktivitet før graviditet: Kvinder som var fysisk aktive i året forud for graviditet havde en reduceret risiko på 56% for at få gestationel diabetes

efter justering for alder, race, paritet og BMI forud for graviditeten (RR 0,44; 95 % CI 0,21-0,91) (Figur 6).

Det gennemsnitlige antal timer per uge, hvor kvinderne var fysisk aktive, var 4,2. Kvinder, der var aktive mere end 4,2 timer per uge, havde i forhold til inaktive kvinder en reduceret risiko på 76% (korrigeret RR 0,24; 95% CI 0,10-0,64). Stort energiforbrug var også associeret med reduceret risiko for at få gestationel diabetes mellitus. Kvinder, der samlet havde et højt energiforbrug pga. fysisk aktivitet, havde 74% reduceret risiko for at få gestationel diabetes (korrigeret RR 0,26; 95 % CI 0,10-0,65).

Fysisk aktivitet under graviditeten: Når den isolerede effekt af fysisk aktivitet under selve graviditeten blev vurderet, var der en tilsyneladende beskyttende effekt af at være fysisk aktiv, men dette fund var insignifikant (Figur 6). Dye et al (56) fandt, at maternel fysisk aktivitet under graviditeten var associeret med 47% reduktion af risikoen for at få gestationel diabetes blandt fede kvinder efter stratificering for BMI før graviditeten.

Fysisk aktivitet før og under graviditeten: Kvinder, der var fysisk aktive både før og i løbet af graviditeten, havde en reduceret risiko på 69% for at få gestationel diabetes, efter justering for alder, race, paritet og BMI før graviditet (RR 0,31; 95 % CI 0,12-0,79) (Figur 6).

Konklusion: Fysisk aktivitet før og under graviditet forebygger gestationel diabetes. Fysisk træning er en væsentlig del af behandlingen for gestationel diabetes.

II.F.4.b Præeklamsi (svangerskabsforgiftning) og gestationel hypertension

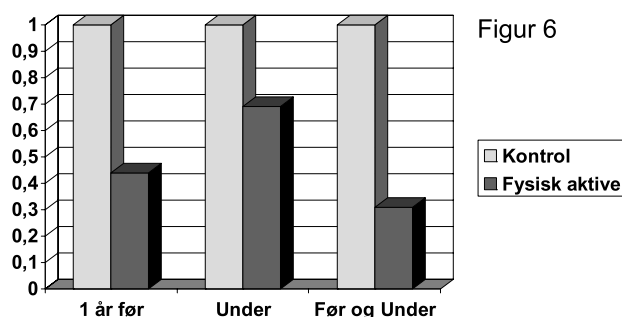
Præeklamsi forekommer ved 3-5% af alle graviditeter. Præeklamsi er associeret med mange risici. Fosteret er i risiko for intrauterin vækstretardering og død, mens moderen risikerer krampes (eclampsia), nyreinsufficiens, lungeødem, apopleksi og død. Præeklamsi er den næsthøypigste årsag til maternel død (63).

Præeklamsi optræder efter 20. graviditetsuge og defineres som graviditetsinduceret vedvarende hypertension (>140/90) og proteinuri. Præeklamsi og gestationel hypertension, dvs. graviditetsinduceret hypertension uden proteinuri, udgør formentlig et kontinuum (64).

Risikofaktorer for præeklamsi er højt BMI, mens rygning under graviditeten delvis beskytter mod at få præeklamsi (65;66). Kvinder, der har haft præeklamsi i graviditeten, er ofte insulinresistente og har haft hyperinsulinæmi i flere år efter (67;68). Man har længe vidst, at kronisk hypertension hos forældre er en risikofaktor for præeklamsi (69-73), og for nylig er det vist, at diabetes hos forældre ligeledes er en risikofaktor for præeklamsi (74). Sammenlignet med kvinder, hvor ingen af forældrene havde hypertension, har kvinder med kun maternel hypertension (OR 1,9), kun paternel hypertension (OR 1,8) eller både maternel og paternel hypertension (OR 2,6) signifikant øget risiko for at få præeklamsi. OR for kvinder med mindst én hypertensiv forældre og en hypertensiv søskende er 4,7 (95% CI 1,9-11,6). Både maternel (OR 2,1; 95% CI 0,9-4,6) og paternel (OR 1,9; 95% CI 1,0-3,2) diabetes er associeret med øget risiko for at få præeklamsi. Kvinder med en diabetisk søskende har 4,7 gange øget risiko for at få præeklamsi (95% CI 1,1-19,8). For kvinder med

Figur 6

RR for Gestationel diabetes – relation til fysisk aktivitet året før samt under graviditeten



Figur 6

I et prospektivt kohortestudium omfattende 909 normotensive nondiabetiske kvinder fik 42 (4,6%) gestationel diabetes (62). Kvinder, som var fysisk aktive i året forud for graviditeten, havde en reduceret risiko på 56% for at få gestationel diabetes efter justering for alder, race, paritet og BMI forud for graviditeten (RR 0,44; 95 % CI 0,21-0,91). Når den isolerede effekt af fysisk aktivitet under selve graviditeten blev vurderet, var der en tilsyneladende beskyttende effekt af at være fysisk aktiv, men dette fund var insignifikant. Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, havde en reduceret risiko på 69% for at få gestationel diabetes efter justering for alder, race, paritet og BMI før graviditet (RR 0,31; 95 % CI 0,12- 0,79).

mindst én hypertensiv forælder og mindst én diabetisk forælder er OR for præeklamsi 3,2 (95% CI 1,6-6,2) i forhold til, hvis ingen af forældrene har disse diagnoser (74).

Gestationel diabetes er en risikofaktor for at få præeklamsi og gestationel hypertension (75;76). Kvinder, der får præeklamsi, må således antages at være genetisk disponerede for det metaboliske syndrom og/eller fra forældrene at have tilegnet sig en livsstil associeret med hypertension og insulinresistens, der gør dem mere udsatte for at få præeklamsi. I overensstemmelse hermed er der en betydelig øget risiko (14%) for at få præeklamsi hos andengangsgravide, der tidligere har haft præeklamsi. Der er mange hypoteser om årsagerne til præeklamsi. For nylig er det foreslået, at præeklamsi til dels er en manifestation af insulinresistens (77). Med en sådan forklaring på præeklamsi er det ikke overraskende, at regelmæssig fysisk aktivitet forebygger præeklamsi. Der er således stærk evidens for, at fysisk aktivitet er effektiv i behandlingen af hypertension generelt (78-80), og at moderat fysisk træning forebygger type 2-diabetes hos personer med insulinresistens (81-84) og forbedrer den metaboliske kontrol hos personer med type 2-diabetes (85).

Regelmæssig fysisk aktivitet i de første 20 uger af graviditeten (86;87) og året forud for graviditet (86) forebygger præeklamsi (86). Sørensen et al (86) udførte et casekontrolstudium omfattende 201 kvinder med præeklamsi (hypertension og proteinuri) uden krampes, hæmolyse, leverpåvirkning eller hæmorrhagisk diatese.

Kontrolgruppen var normotensive kvinder (n=383), som var matchet for alder og antal graviditeter og ikke tidligere havde haft hypertension. Spørgeskemaundersøgelsen omfattede fysisk aktivitet

i de første 20 uger af graviditeten og 1 år før graviditet. I det følgende rapporteres der udelukkende om data, der i multivariatanalyse er korrigeret for alder, nulliparitet, etnicitet, uddannelsesniveaue, rygning, ægteskabelig status og BMI forud for graviditeten.

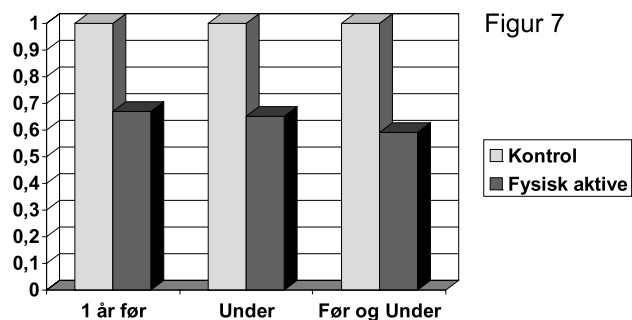
II.F.4.c Fysisk aktivitet i de første 20 uger af graviditeten

Sørensen et al (86) fandt, at kvinder, der var fysisk aktive i de første 20 uger af graviditeten, havde 35% reduceret risiko for at få præeklamsi i forhold til helt inaktive kvinder (OR 0,65; 95% CI 0,43-0,99) (Figur 7). Den beskyttende effekt af fysisk aktivitet var gældende for både første- og fleregangsfødende kvinder. Mængden af fysisk aktivitet (uafhængig af intensitet) var inverst korreleret til risikoen for at få præeklamsi (p for trend = 0,018). Ligeledes var høj intensitet af den fysiske aktivitet inverst relateret til risikoen for at få præeklamsi (p for trend = 0,007). Det samlede energiforbrug beregnet som MET-timer per uge ved fysisk aktivitet var ligeledes en risikofaktor for at få præeklamsi (p for trend 0,01). Kvinder, som forbrugte > 9 MET-timer per uge, svarende til 1,5 times intens fysisk aktivitet i form af f.eks. jogging, løb eller aerobic eller 2,25 timers fysisk aktivitet ved moderat intensitet, såsom frisk gang eller cykling i roligt tempo, havde en reduceret risiko på 41% for at få præeklamsi i forhold til inaktive kvinder. Langsom gang havde ingen sikker beskyttende effekt, mens hurtig gang beskyttede mod præeklamsi. Gang på trapper havde i sig selv en beskyttende effekt. Kvinder, der i øvrigt var inaktive, men gik blot 1-4 etager daglig havde 29% reduceret risiko for at få præeklamsi.

Figur 7

Et casekontrolstudium omfattende 201 kvinder med præeklamsi og en kontrolgruppe af normotensive kvinder (n=383), som var matchet for alder og antal graviditeter og ikke tidligere havde haft hypertension (86). Kvinder der var fysisk aktive i de første 20 uger af graviditeten havde 35% reduceret risiko for at få præeklamsi i forhold til helt inaktive kvinder (OR 0,65; 95% CI 0,43-0,99). Fysisk aktivitet i fritiden før graviditeten var associeret med en insignifikant reduktion i risikoen for at få præeklamsi på 33% (adjusted OR 0,67; 95% CI 0,42-1,08). Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten, havde en 41% reduceret risiko for at få præeklamsi efter justeringer for mulige konfoundere (OR 0,59; 95% CI 0,35-0,98).

RR for præeklamsi– relation til fysisk aktivitet året før graviditeten og første 20 graviditetsuger



Figur 7

Marcoux et al (87) nåede frem til næsten samstemmende konklusioner. I et casekontrolstudium omfattende 172 kvinder med præeklamsi fandt man, at fysisk aktivitet i fritiden reducerede risikoen for at få præeklamsi med 33% (adjusted RR 0,67; 95% CI 0,46-0,96) og gav en risikoreduktion på 25% for gestationel hypertension.

II.F.4.d Fysisk aktivitet før graviditeten

Fysisk aktivitet i året forud for graviditet blev også evalueret af Sørensen et al (86). Fysisk aktivitet i fritiden var associeret med en reduktion i risiko for at få præeklamsi på 33% (adjusted OR 0,67; 95% CI 0,42-1,08) (Figur 7). Det var intensiteten af den fysiske aktivitet, der var af betydning ($p < 0,001$ for trend). Daglig gang på trapper forud for graviditeten reducerede risikoen for at få præeklamsi, også hos de i øvrigt helt inaktive kvinder.

II.F.4.e Fysisk aktivitet før og under graviditeten

De fleste kvinder var enten inaktive både før og under graviditeten eller aktive både før og under graviditeten. Kvinder, der kun var aktive før, men ikke aktive under graviditeten, havde samme risiko for at få præeklamsi, som dem, der var inaktive både før og under. Der var ganske få kvinder, som havde været inaktive før og blev aktive under graviditeten, og der kan ikke drages konklusioner for denne gruppe. Kvinder, der var fysisk aktive både før og under graviditeten havde en 41% reduceret risiko for at få præeklamsi efter justeringer for mulige konfoundere (OR 0,59; 95% CI 0,35-0,98) (Figur 7).

Konklusion: Fysisk aktivitet før og under graviditeten forebygger præeklamsi. Den beskyttende effekt af at være fysisk aktiv mistes tilsyneladende, hvis man som følge af graviditeten ophører med at være aktiv.

II.F.5 Fysisk aktivitet – betydning for graviditetsrelaterede smerter og inkontinens

II.F.5.a Rygsmerter og bækkensmerter

Omkring 50% af alle gravide kvinder oplever rygsmerter eller bækkensmerter (i daglig tale ”bækkenløsning”) (88-96). Hos 9-15% beskrives smerterne som alvorlige (89;90;94;97). I den internationale litteratur er der ikke enighed om, hvilke termer der skal anvendes til at beskrive bækken-smerter i graviditeten, og de diagnostiske kriterier er uklare (98).

Ætiologi og patogenese til bækkensmerter er uklar, men i de fleste hypoteser fokuserer man på ændret tryk på pelvis som følge af vægtøgning og ustabilitet af bækkenets ligamenter pga. hormonændringer under graviditeten (99-101). Smerter i ryg og bækken er den hyppigste årsag til sygefravær blandt gravide kvinder (102-104).

Graviditetsrelaterede bækkensmerter koster det danske samfund 300.000 sygedage årlig (40).

I en metaanalyse inkluderede man 9 studier omfattende 1.350 kvinder. Studierne var heterogene og af varierende kvalitet. Interventionerne havde karakter af fysioterapi snarere end af konditions- eller styrketræning og muliggjorde ingen stærke konklusioner vedrørende effekt af fysisk træning (105).

I et studium undersøgte man effekten af rygøvelser i 8 uger og fandt ingen effekt på smerte og funktionel status hos træningsgruppen i forhold til kontrolgruppen (106). I et andet studium undersøgte man effekten af vandgymnastik og fandt lavere sygefravær i træningsgruppen (107). Kvinder, der var fysisk aktive mere end 45 min per uge før graviditeten, havde mindre sygefravær som følge af rygsmerter (104).

I et dansk studium omfattende 311 tilfælde af nyopståede bækkensmerter hos 1.600 gravide kvinder rapporterede man om, at de kvinder, der fik bækkensmerter i graviditeten, forud for graviditeten udførte mindre motion end de kvinder, der ikke fik bækkensmerter (40).

Konklusion: Kvinder, der forud for graviditeten fulgte de generelle anbefalinger om 30 min daglig moderat fysisk aktivitet, havde færre bækkensmerter under graviditeten. Kvinder med ryg- og bækkenbesvær under graviditeten kan med fordel udføre ikkevægtbærende aktiviteter som f.eks. svømning, vandgymnastik og cykling.

II.F.5.b Inkontinens

Urininkontinens defineres af The International Continence Society som ”besvær med ufrivillig vandladning”. Urininkontinens forekommer hyppigere hos kvinder end hos mænd og varierer mellem 10% og 30% for kvinder i alderen 15-64 år.

Forekomsten af urininkontinens er højere under og efter en graviditet. Under graviditeten er prævalensen angivet til at være 20-67% og efter graviditeten til at være 0,3-44% (108-110). Selve graviditeten og en vaginal fødsel, herunder især episiotomi og vacuumekstraktion, øger risikoen for at få inkontinens (109) pga. skader på fascier, ligamenter, bækkenbundens muskler og nerver til blærehals og uretra.

Træning af bækkenbunden efter fødsel er effektiv i forebyggelse og behandling af urininkontinens (111-115). For nylig er det vist, at træning af bækkenbunden under graviditeten forebygger inkontinens både under og efter graviditeten (116). I alt 302 kvinder blev randomiseret til en træningsgruppe (n=148) eller en kontrolgruppe (n=153) (116).

Træningsgruppen gennemførte et 12-ugers-træningsprogram (mellem 20. graviditetsuge og 36. graviditetsuge) af bækkenbundens muskulatur. Træningsgruppen trænede med en fysioterapeut 60 min per uge. Kvinderne blev undervist i at udføre nærmaksimale kontraktioner af bækkenbunden og holde kontraktionen i 6-8 sekunder og derefter at udføre 3-4 hurtige kontraktioner.

Hvileperioden mellem hver session var på 6 sekunder. Gruppetræningen blev udført i liggende, siddende, knælende eller stående stillinger med spredte ben for at stimulere specifik træning af bækkenbundens muskulatur. Kvinderne blev herudover opfordret til at udføre 8-12 intensive kontraktioner af bækkenbunden to gange daglig. Korrekt kontraktion blev testet ved vaginal palpation. Urininkontinens forekom i 36. graviditets uge hos 32% i træningsgruppen og hos 48% i kontrolgruppen og 3 mdr. efter hos 20% i træningsgruppen og 32% i kontrolgruppen.

Konklusion: Urininkontinens under og efter graviditeten kan forebygges ved træning af bækkenbundens muskulatur under graviditeten.

II.F.6 Graviditet og kondition

De fleste studier viser, at kvinder, der fortsætter eller iværksætter et træningsprogram under graviditeten, forbedrer deres kondition relativt i forhold til kvinder, der ikke træner (6-8;14;28;29;117-119).

Meget fysisk aktive kvinder (n=20), der blev gravide og fortsatte med at være fysisk aktive under graviditeten, men i reduceret intensitet og omfang, havde 36-44 uger post partum et højere gennemsnitligt VO_{2max} end en kontrolgruppe bestående af fysisk aktive kvinder (n=20), der ikke blev gravide og havde et uændret højt niveau af fysisk aktivitet (118). Det forhold, at selve graviditetstilstanden bedrer konditionen, tilskrives, at den gravide træner med øget belastning (maven) og psykologiske faktorer. En anden mulig forklaring er, at blodvolumen øges under graviditeten, og at graviditeten virker som blod doping.

Graviditeten påvirker præstationen ved vægtbærende

fysiske aktivitet såsom løb, aerobic og træning på stepmaskine, og en del fysisk aktive kvinder ophører spontant med denne form for aktivitet i slutningen af graviditeten (120). Kvinderne angiver ofte kvalme, træthed og ubehag/smerter i bækkenet som årsag til ophør med vægtbærende aktiviteter. Ved vægtbærende aktiviteter er den fysiske formåen i 6. graviditetsmåned faldet til omkring 50% af niveauet før graviditeten. Ved svømning og cykling er kvindens vægt ikke af væsentlig betydning for det arbejde, hun kan udføre. I overensstemmelse hermed er der i graviditeten ikke nedsat præstation ved ikkevægtbærende aktiviteter (14;28).

Der er få studier, hvori man finder effekt af moderat fysisk aktivitet på moderens kropsvægt eller kropssammensætning (119;121). I to studier, hvori kvinder udførte en meget stor mængde fysisk aktivitet gennem hele graviditeten, var vægtøgningen under graviditeten mindre hos de kvinder, der trænede, end hos kontrolgruppen (7;119).

Der er ingen specifikke rapporter om idrætsskader under graviditeten, men et estimat er, at det forekommer hos ca. 1% (33). Den lave incidens skyldes formentlig, at gravide kvinder spontant er mere forsigtige og opmærksomme på at undgå skader, og det synes da også rimeligt at fraråde gravide kvinder deltagelse i hård kontaktsport med risiko for abdominaltraumer eller sport med risiko for fald, herunder at henlede opmærksomheden på, at tyngdepunktet ændres i slutningen af graviditeten med risiko for ubalance og fald ved pludselige bevægelser.

Konklusion: Det er i høj grad muligt at træne under graviditeten i et sådant omfang, at der opnås en væsentlig forbedring af konditionen. Hos personer, der træner, har selve graviditetstilstanden en konditionsfremmende effekt. Vægtøgning under graviditeten er mindre hos kvinder, der træner meget under graviditeten.

II.F.7 Fysisk aktivitet efter fødslen

De fysiologiske og morfologiske ændringer, der indtræder under graviditeten persisterer i 4-6 uger efter fødslen. De fleste kvinder vil gradvis kunne genoptage det fysiske aktivitetsniveau, de havde, før de blev gravide (122). Afhængig af hvor aktive kvinderne har været under graviditeten, vil nogle genoptage deres sædvanlige motionsvaner i løbet af få dage eller uger, mens andre behøver længere tid for at genvinde kondition og styrke. Det vil

typisk tage 2-3 mdr. før kvinden opnår samme niveau af fysisk aktivitet som før graviditeten. Der er ikke videnskabeligt belæg for at foreslå begrænsninger i motionsform (f.eks. løb eller hop), men det er vigtigt, at kvinden både under og efter graviditeten udfører knibeøvelser med henblik på at styrke bækkenbunden. Et generelt råd er at respektere smerter. Hvis kvinden har fået foretaget episiotomi, vil det som regel være vanskeligt at cykle, mens mange vil være i stand til at jogge og løbe. Efter sectio kan smerter være en begrænsende faktor. Der er ingen formelle grænser for, hvornår man kan/må være fysisk aktiv efter sectio. Nogle kan begynde at træne 2 uger efter sectio, andre må vente 4 uger eller mere.

II.F.7.a Amning

I et enkelt studium fandt man, at koncentrationen af IgA i modermælk faldt efter hård fysisk aktivitet. IgA-koncentrationen i modermælk var imidlertid normaliseret i løbet af 1 time (123). I andre studier har man fundet, at fysisk træning ikke har effekt på hverken kvaliteten eller kvantiteten af modermælk eller på barnets vækst (124-126).

II.F.7.b Fysisk aktivitet og maternel vægt efter overstået graviditet

Kvinder, der var overvægtige 4 uger efter en vel-overstået fødsel, blev randomiseret til en kontrolgruppe eller en ”diætmotionsgruppe”, der havde et dagligt kaloriedeficit på 500 kcal og var fysisk aktive 45 min 4 gange om ugen. I sidstnævnte gruppe tabte kvinderne ca. 2 kg per måned og fik markant bedre kondition. Diæt og motion havde ingen negativ effekt på amning eller på barnets vækst (127).

II.F.7.c Humør

I et mindre studium (128) randomiserede man kvinder, der havde født inden for et år, til moderat fysisk aktivitet eller til en kontrolgruppe. Kvinderne i træningsgruppen havde et lavere score for angst og depression og havde mindre humørudsving.

Konklusion: Fysisk aktivitet efter overstået graviditet fremmer den fysiske og psykiske sundhed hos mor og barn, uden risiko for barnet.

II.F.8 Anbefalinger

Følgende anbefalinger gælder for raske gravide med forventet normale fødsler. Gravide med belastet obstetrisk eller medicinsk anamnese bør diskutere

anbefalingerne med deres specialist i obstetrik under graviditeten og egen læge eller specialist før graviditeten:

1. Alle gravide kvinder bør være moderat fysisk aktive (Borg-skala 12-13) mindst 30 min om dagen – uanset hvor aktive de har været forud for graviditeten.
2. Kvinder med disposition til gestationel diabetes eller præeklamsi bør være fysisk aktive ud over de generelle anbefalinger (mængde og intensitet).
3. Styrketræning med lette vægte eller træning i maskiner kan med fordel påbegyndes under graviditeten.
4. Konditionstræning (Borg-skala 14-15) kan med fordel påbegyndes under graviditeten.
5. Ikkevægtbærende fysisk aktivitet anbefales til kvinder med ryg- eller bækkenmerter og er en generel anbefaling til kvinder sidst i graviditeten.
6. Kvinder, der har været meget fysisk aktive (konditionstræning af vægtbærende og ikke-vægtbærende type) forud for graviditeten, kan fortsat være fysisk aktive under graviditeten, evt. på let reduceret niveau hvad angår mængde og intensitet, så længe de i øvrigt har det godt.
7. Kvinder, der har dyrket hård styrketræning forud for graviditeten, kan fortsætte deres rutine, så længe de i øvrigt har det godt. Der er få data på dette område. Indtil videre anbefales det, at styrketræning af underkroppen ikke intensiveres under graviditeten.
8. Urininkontinens kan forebygges ved træning af bækkenbundens muskler under graviditeten.

Litteratur til afsnit IIF

- 1 Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(6 Suppl):S379-S399.
- 2 Exercise during pregnancy and the postpartum period. ACOG Technical Bulletin Number 189-February 1994. *Int J Gynaecol Obstet* 1994; 45(1):65-70.
- 3 ACOG Committee opinion. Number 267, January 2002: exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol* 2002; 99(1):171-173.
- 4 Bailey DM, Davies B, Budgett R, Sanderson DC, Griffin D. Endurance training during a twin pregnancy in a marathon runner. *Lancet* 1998; 351(9110):1182.
- 5 Clapp JF, III. The course of labor after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163(6 Pt 1):1799-1805.
- 6 Kulpa PJ, White BM, Visscher R. Aerobic exercise in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156(6):1395-1403.
- 7 Beckmann CR, Beckmann CA. Effect of a structured antepartum exercise program on pregnancy and labor outcome in primiparas. *J Reprod Med* 1990; 35(7):704-709.
- 8 Wong SC, McKenzie DC. Cardiorespiratory fitness during pregnancy and its effect on outcome. *Int J Sports Med* 1987; 8(2):79-83.
- 9 Penttinen J, Erkkola R. Pregnancy in endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports* 1997; 7(4):226-228.
- 10 Clapp JF, III, Capeless EL. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163(6 Pt 1):1805-1811.
- 11 Clapp JF, III, Dickstein S. Endurance exercise and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc* 1984; 16(6):556-562.
- 12 Bell RJ, Palma SM, Lumley JM. The effect of vigorous exercise during pregnancy on birth-weight. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1995; 35(1):46-51.
- 13 Harrison GG, Branson RS, Vaucher YE. Association of maternal smoking with body composition of the newborn. *Am J Clin Nutr* 1983; 38(5):757-762.
- 14 Collings CA, Curet LB, Mullin JP. Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 145(6):702-707.
- 15 Hall DC, Kaufmann DA. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157(5):1199-1203.
- 16 Webb K.A., Wolfe LA, Trammer JE, McGrath MJ. Pregnancy outcome following physical fitness training. *Can J Sport Sci* 1988; 13:93-94P.
- 17 Erdelyi GJ. Gynecological survey of female athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 1962; 2:174-179.
- 18 Dale E, Mullinax KM, Bryan DH. Exercise during pregnancy: effects on the fetus. *Can J Appl Sport Sci* 1982; 7(2):98-103.
- 19 Clapp JF, III, Kim H, Burciu B, Lopez B. Beginning regular exercise in early pregnancy: effect on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183(6):1484-1488.
- 20 Jackson MR, Gott P, Lye SJ, Ritchie JW, Clapp JF, III. The effects of maternal aerobic exercise on human placental development: placental volumetric composition and surface areas. *Placenta* 1995; 16(2):179-191.
- 21 Clapp JF, III, Kim H, Burciu B, Schmidt S, Petry K, Lopez B. Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186(1):142-147.
- 22 Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(2):CD000180.
- 23 Bell R, Palma S. Antenatal exercise and birthweight. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2000; 40(1):70-73.
- 24 Effects of exercise training in midpregnancy: a randomized controlled trial. St. Louis, USA: Proceedings of 37th Annual Meeting of the Society for Gynecologic Investigation, 1990.
- 25 Erkkola R. The influence of physical training during pregnancy on physical work capacity and circulatory parameters. *Scand J Clin Lab Invest* 1976; 36(8):747-754.
- 26 Marquez-Sterling S, Perry AC, Kaplan TA, Halberstein RA, Signorile JF. Physical and psychological changes with vigorous exercise in sedentary primigravidae. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(1):58-62.
- 27 Prevedel TTS, Calderon I.M.P., Abadde JF, Borges VTM, Rudge MVC. Maternal effects of hydrotherapy in normal women. *J Perinat Med* 2001; 29(Suppl. 1, part 2):665-666.
- 28 Sibley L, Ruhling RO, Cameron-Foster J, Christensen C, Bolen T. Swimming and physical fitness during pregnancy. *J Nurse Midwifery* 1981; 26(6):3-12.
- 29 South-Paul JE, Rajagopal KR, Tenholder MF. The effect of participation in a regular exercise program upon aerobic capacity during pregnancy. *Obstet Gynecol* 1988; 71(2):175-179.
- 30 Brankston GN, Mitchell BF, Ryan EA, Okun NB. Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 190(1):188-193.
- 31 Avery ND, Stocking KD, Tranmer JE, Davies GA, Wolfe LA. Fetal responses to maternal strength conditioning exercises in late gestation. *Can J Appl Physiol* 1999; 24(4):362-376.
- 32 Hjollund NH, Jensen TK, Bonde JP, Henriksen TB, Andersson AM, Kolstad HA et al. Spontaneous abortion and physical strain

- around implantation: a follow-up study of first-pregnancy planners. *Epidemiology* 2000; 11(1):18-23.
- 33 Clapp JF, III, Little KD. The interaction between regular exercise and selected aspects of women's health. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173(1):2-9.
- 34 Hale RW, Milne L. The elite athlete and exercise in pregnancy. *Semin Perinatol* 1996; 20(4):277-284.
- 35 Latka M, Kline J, Hatch M. Exercise and spontaneous abortion of known karyotype. *Epidemiology* 1999; 10(1):73-75.
- 36 Fenster L, Hubbard AE, Windham GC, Waller KO, Swan SH. A prospective study of work-related physical exertion and spontaneous abortion. *Epidemiology* 1997; 8(1):66-74.
- 37 Florack EI, Zielhuis GA, Pellegrino JE, Rolland R. Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion. *Int J Epidemiol* 1993; 22(5):878-884.
- 38 Bryant HE, Love EJ. Effect of employment and its correlates on spontaneous abortion risk. *Soc Sci Med* 1991; 33(7):795-800.
- 39 Hjollund NH, Kold JT, Bonde JP, Henriksen TB, Kolstad HA, Andersson AM et al. Job strain and time to pregnancy. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24(5):344-350.
- 40 Larsen EC, Wilken-Jensen C, Hansen A, Jensen DV, Johansen S, Minck H et al. [Pregnancy associated pelvic pain. I: Prevalence and risk factors]. *Ugeskr Laeger* 2000; 162(36):4808-4812.
- 41 Naeye RL, Peters EC. Working during pregnancy: effects on the fetus. *Pediatrics* 1982; 69(6):724-727.
- 42 Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Llado-Arkipoff J, Du MC, Estry-Behar M, Berthier C et al. Pregnancy and its outcome among hospital personnel according to occupation and working conditions. *J Epidemiol Community Health* 1985; 39(2):129-134.
- 43 Mamelle N, Laumon B, Lazar P. Prematurity and occupational activity during pregnancy. *Am J Epidemiol* 1984; 119(3):309-322.
- 44 Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M. Work in pregnancy: its evolving relationship with perinatal outcome (a review). *Soc Sci Med* 1986; 22(4):431-442.
- 45 Berkowitz GS, Kelsey JL, Holford TR, Berkowitz RL. Physical activity and the risk of spontaneous preterm delivery. *J Reprod Med* 1983; 28(9):581-588.
- 46 Rabkin CS, Anderson HR, Bland JM, Brooke OG, Chamberlain G, Peacock JL. Maternal activity and birth weight: a prospective, population-based study. *Am J Epidemiol* 1990; 131(3):522-531.
- 47 Teitelman AM, Welch LS, Hellenbrand KG, Bracken MB. Effect of maternal work activity on preterm birth and low birth weight. *Am J Epidemiol* 1990; 131(1):104-113.
- 48 Brandt LP, Nielsen CV. Job stress and adverse outcome of pregnancy: a causal link or recall bias? *Am J Epidemiol* 1992; 135(3):302-311.
- 49 Jensen DM, Molsted-Pedersen L, Beck-Nielsen H, Westergaard JG, Ovesen P, Damm P. Screening for gestational diabetes mellitus by a model based on risk indicators: a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189(5):1383-1388.
- 50 Jensen DM, Damm P, Sorensen B, Molsted-Pedersen L, Westergaard JG, Korsholm L et al. Proposed diagnostic thresholds for gestational diabetes mellitus according to a 75-g oral glucose tolerance test. Maternal and perinatal outcomes in 3260 Danish women. *Diabet Med* 2003; 20(1):51-57.
- 51 Lauenborg J, Hansen T, Jensen DM, Molsted-Pedersen L, Mathiesen E, Pedersen OB et al. Abnormal glucose tolerance after gestational diabetes mellitus. A longterm follow up study of a Danish population. *Diabetologia* 2002; 45(suppl. 2):242.
- 52 Lauenborg J, Hansen T, Jensen DM, Molsted-Pedersen L, Mathiesen E, Pedersen OB et al. Abnormal glucose tolerance after gestational diabetes mellitus. A longterm follow up study of a Danish population. *Diabetes Care*. In press.
- 53 Metzger BE, Freinkel N. Effects of diabetes mellitus on endocrinologic and metabolic adaptations of gestation. *Semin Perinatol* 1978; 2(4):309-318.
- 54 Xiang AH, Peters RK, Trigo E, Kjos SL, Lee WP, Buchanan TA. Multiple metabolic defects during late pregnancy in women at high risk for type 2 diabetes. *Diabetes* 1999; 48(4):848-854.
- 55 Dela F, Larsen JJ, Mikines KJ, Ploug T, Petersen LN, Galbo H. Insulin-stimulated muscle glucose clearance in patients with NIDDM. Effects of one-legged physical training. *Diabetes* 1995; 44(9):1010-1020.
- 56 Dye TD, Knox KL, Artal R, Aubry RH, Wojtowycz MA. Physical activity, obesity, and diabetes in pregnancy. *Am J Epidemiol* 1997; 146(11):961-965.
- 57 Solomon CG, Willett WC, Carey VJ, Rich-Edwards J, Hunter DJ, Colditz GA et al. A prospective study of pregravid determinants of gestational diabetes mellitus. *JAMA* 1997; 278(13):1078-1083.
- 58 Jovanovic-Peterson L, Durak EP, Peterson CM. Randomized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161(2):415-419.
- 59 Garcia-Patterson A, Martin E, Ubeda J, Maria MA, de Leiva A, Corcoy R. Evaluation of light exercise in the treatment of gestational diabetes. *Diabetes Care* 2001; 24(11):2006-2007.
- 60 Avery MD, Walker AJ. Acute effect of exercise on blood glucose and insulin levels in women with gestational diabetes. *J Matern Fetal Med* 2001; 10(1):52-58.

- 61 Bung P, Artal R, Khodiguan N, Kjos S. Exercise in gestational diabetes. An optional therapeutic approach? *Diabetes* 1991; 40 Suppl 2:182-5.:182-185.
- 62 Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Miller RS, Dashow EE et al. Prospective Study of Gestational Diabetes Mellitus Risk in Relation to Maternal Recreational Physical Activity before and during Pregnancy. *Am J Epidemiol* 2004; 159(7):663-670.
- 63 Trogstad L, Skrondal A, Stoltenberg C, Magnus P, Nesheim BI, Eskild A. Recurrence risk of preeclampsia in twin and singleton pregnancies. *Am J Med Genet* 2004; 126A(1):41-45.
- 64 American College of Obstetricians and Gynecologists. Hypertension in pregnancy. *Technical Bull* 1996; 219:1-8.
- 65 Sibai BM, Gordon T, Thom E, Caritis SN, Klebanoff M, McNellis D et al. Risk factors for preeclampsia in healthy nulliparous women: a prospective multicenter study. The National Institute of Child Health and Human Development Network of Maternal-Fetal Medicine Units. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172(2 Pt 1):642-648.
- 66 Mittendorf R, Lain KY, Williams MA, Walker CK. Preeclampsia. A nested, case-control study of risk factors and their interactions. *J Reprod Med* 1996; 41(7):491-496.
- 67 Sowers JR, Saleh AA, Sokol RJ. Hyperinsulinemia and insulin resistance are associated with preeclampsia in African-Americans. *Am J Hypertens* 1995; 8(1):1-4.
- 68 Fuh MM, Yin CS, Pei D, Sheu WH, Jeng CY, Chen YI et al. Resistance to insulin-mediated glucose uptake and hyperinsulinemia in women who had preeclampsia during pregnancy. *Am J Hypertens* 1995; 8(7):768-771.
- 69 Eskenazi B, Fenster L, Sidney S. A multivariate analysis of risk factors for preeclampsia. *JAMA* 1991; 266(2):237-241.
- 70 Kobashi G, Yamada H, Ohta K, Kato E, Ebina Y, Fujimoto S. Endothelial nitric oxide synthase gene (NOS3) variant and hypertension in pregnancy. *Am J Med Genet* 2001; 103(3):241-244.
- 71 Tsai CC, Williamson HO, Kirkland BH, Braun JO, Lam CF. Low-dose oral contraception and blood pressure in women with a past history of elevated blood pressure. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151(1):28-32.
- 72 Svensson A, Andersch B, Hansson L. Hypertension in pregnancy. Analysis of 261 consecutive cases. *Acta Med Scand Suppl* 1985; 693:33-9.:33-39.
- 73 Furuhashi N, Suzuki M, Kono H, Tanaka M, Takahashi T, Hiruta M. Clinical background of preeclampsia in Japanese women. *Clin Exp Hypertens B* 1982; 1(4):505-510.
- 74 Qiu C, Williams MA, Leisenring WM, Sorensen TK, Frederick IO, Dempsey JC et al. Family history of hypertension and type 2 diabetes in relation to preeclampsia risk. *Hypertension* 2003; 41(3):408-413.
- 75 Joffe GM, Esterlitz JR, Levine RJ, Clemens JD, Ewell MG, Sibai BM et al. The relationship between abnormal glucose tolerance and hypertensive disorders of pregnancy in healthy nulliparous women. Calcium for Preeclampsia Prevention (CPEP) Study Group. *Am J Obstet Gynecol* 1998; 179(4):1032-1037.
- 76 Solomon CG, Graves SW, Greene MF, Seely EW. Glucose intolerance as a predictor of hypertension in pregnancy. *Hypertension* 1994; 23(6 Pt 1):717-721.
- 77 Solomon CG, Seely EW. Preeclampsia - searching for the cause. *N Engl J Med* 2004; 350(7):641-642.
- 78 Stewart KJ. Exercise and hypertension. In: Roitman J, editor. *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore: Lippincott Williams Wilkins, 2001.
- 79 Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002; 136(7):493-503.
- 80 American College of Sports Medicine. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(3):533-553.
- 81 Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20(4):537-544.
- 82 Eriksson KF, Lindgarde F. No excess 12-year mortality in men with impaired glucose tolerance who participated in the Malmo Preventive Trial with diet and exercise. *Diabetologia* 1998; 41(9):1010-1016.
- 83 Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344(18):1343-1350.
- 84 Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346(6):393-403.
- 85 Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 2001; 286(10):1218-1227.
- 86 Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Dashow EE, Thompson ML, Luthy DA. Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia. *Hypertension* 2003; 41(6):1273-1280.
- 87 Marcoux S, Brisson J, Fabia J. The effect of leisure time physical activity on the risk of preeclampsia and gestational hypertension. *J Epidemiol Community Health* 1989; 43(2):147-152.

- 88 Bjorklund K, Bergstrom S. Is pelvic pain in pregnancy a welfare complaint? *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000; 79(1):24-30.
- 89 Ostgaard HC, Andersson GB, Karlsson K. Prevalence of back pain in pregnancy. *Spine* 1991; 16(5):549-552.
- 90 Mantle MJ, Greenwood RM, Currey HL. Backache in pregnancy. *Rheumatol Rehabil* 1977; 16(2):95-101.
- 91 Nwuga VCB. Pregnancy and back pain among upper class Nigerian women. *Austr J Physiotherapy* 1982; 28:8-11.
- 92 Fast A, Shapiro D, Ducommun EJ, Friedmann LW, Bouklas T, Floman Y. Low-back pain in pregnancy. *Spine* 1987; 12(4):368-371.
- 93 Fast A, Shapiro D, Ducommun EJ, Friedmann LW, Bouklas T, Floman Y. The relationship of low back pain to postural changes during pregnancy. *Austr J Physiotherapy* 1987; 33:10-17.
- 94 Berg G, Hammar M, Moller-Nielsen J, Linden U, Thorblad J. Low back pain during pregnancy. *Obstet Gynecol* 1988; 71(1):71-75.
- 95 Ostgaard HC, Andersson GB. Previous back pain and risk of developing back pain in a future pregnancy. *Spine* 1991; 16(4):432-436.
- 96 Kristiansson P, Svardsudd K, von Schoultz B. Back pain during pregnancy: a prospective study. *Spine* 1996; 21(6):702-709.
- 97 van Dongen PW, de Boer M, Lemmens WA, Theron GB. Hypermobility and peripartum pelvic pain syndrome in pregnant South African women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999; 84(1):77-82.
- 98 Ostgaard HC. Lumbar back and posterior pelvic pain in pregnancy. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders CH, Stoeckart R, editors. *Movement, stability and low back pain. The essential role of the pelvis*. New York: Churchill Livingstone, 1997: 411-420.
- 99 Abramson D, Roberts SM, Wilson PD. Relaxation of the pelvic joints in pregnancy. *Surg Gynecol Obstet* 1934; 58:595-613.
- 100 BEREZIN D. Pelvic insufficiency during pregnancy and after parturition; a clinical study. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl* 1954; 33(3):3-119.
- 101 Vleeming A, Buyruk HM, Stoeckart R, Karamursel S, Snijders CJ. An integrated therapy for peripartum pelvic instability: a study of the biomechanical effects of pelvic belts. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166(4):1243-1247.
- 102 Wormslev M, Juul AM, Marques B, Minck H, Bentzen L, Hansen TM. Clinical examination of pelvic insufficiency during pregnancy. An evaluation of the inter-observer variation, the relation between clinical signs and pain and the relation between clinical signs and physical disability. *Scand J Rheumatol* 1994; 23(2):96-102.
- 103 Grunfeld B, Qvigstad E. Disease during pregnancy. Sick-listing among pregnant women in Oslo. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1991; %20;111(10):1269-1272.
- 104 Ostgaard HC, Zetherstrom G, Roos-Hansson E, Svanberg B. Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy. *Spine* 1994; 19(8):894-900.
- 105 Stuge B, Hilde G, Vollestad N. Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2003; 82(11):983-990.
- 106 Mens JM, Snijders CJ, Stam HJ. Diagonal trunk muscle exercises in peripartum pelvic pain: a randomized clinical trial. *Phys Ther* 2000; 80(12):1164-1173.
- 107 Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78(3):180-185.
- 108 Burgio KL, Locher JL, Zyczynski H, Hardin JM, Singh K. Urinary incontinence during pregnancy in a racially mixed sample: characteristics and predisposing factors. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1996; 7(2):69-73.
- 109 Viktrup L, Lose G. The risk of stress incontinence 5 years after first delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2001; 185(1):82-87.
- 110 Wilson PD, Herbison RM, Herbison GP. Obstetric practice and the prevalence of urinary incontinence three months after delivery. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103(2):154-161.
- 111 Morkved S, Bo K. The effect of postpartum pelvic floor muscle exercise in the prevention and treatment of urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1997; 8(4):217-222.
- 112 Morkved S, Bo K. Effect of postpartum pelvic floor muscle training in prevention and treatment of urinary incontinence: a one-year follow up. *BJOG* 2000; 107(8):1022-1028.
- 113 Wilson PD, Herbison GP. A randomized controlled trial of pelvic floor muscle exercises to treat postnatal urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1998; 9(5):257-264.
- 114 Chiarelli P. Female urinary incontinence in Australia: Prevalence and prevention in postpartum women. *Callaghan, Australia: The University of Newcastle*, 2001.
- 115 Glazener CM, Herbison GP, Wilson PD, MacArthur C, Lang GD, Gee H et al. Conservative management of persistent postnatal urinary and faecal incontinence: randomised controlled trial. *BMJ* 2001; 323(7313):593-596.
- 116 Morkved S, Bo K, Schei B, Salvesen KA. Pelvic floor muscle training during pregnancy to prevent urinary incontinence: a single-blind randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2003; 101(2):313-319.
- 117 Wolfe LA, Brenner IK, Mottola MF. Maternal exercise, fetal well-being and pregnancy outcome. *Exerc Sport Sci Rev* 1994; 22:145-94.:145-194.

- 118 Clapp JF, III, Capeless E. The VO₂max of recreational athletes before and after pregnancy. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23(10):1128-1133.
- 119 Clapp JF, III, Little KD. Effect of recreational exercise on pregnancy weight gain and subcutaneous fat deposition. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(2):170-177.
- 120 Clapp JF, III, Rizk KH. Effect of recreational exercise on midtrimester placental growth. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167(6):1518-1521.
- 121 Rossner S. Physical activity and prevention and treatment of weight gain associated with pregnancy: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(11 Suppl):S560-S563.
- 122 American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46(2):496-499.
- 123 Gregory RL, Wallace JP, Gfell LE, Marks J, King BA. Effect of exercise on milk immunoglobulin A. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29(12):1596-1601.
- 124 Dewey KG, Lovelady CA, Nommsen-Rivers LA, McCrory MA, Lonnerdal B. A randomized study of the effects of aerobic exercise by lactating women on breast-milk volume and composition. *N Engl J Med* 1994; 330(7):449-453.
- 125 Dewey KG. Effects of maternal caloric restriction and exercise during lactation. *J Nutr* 1998; 128(2 Suppl):386S-389S.
- 126 Lovelady CA, Lonnerdal B, Dewey KG. Lactation performance of exercising women. *Am J Clin Nutr* 1990; 52(1):103-109.
- 127 Lovelady CA, Garner KE, Moreno KL, Williams JP. The effect of weight loss in overweight, lactating women on the growth of their infants. *N Engl J Med* 2000; 342(7):449-453.
- 128 Koltyn KF, Schultes SS. Psychological effects of an aerobic exercise session and a rest session following pregnancy. *J Sports Med Phys Fitness* 1997; 37(4):287-291.