

Fysisk aktivitet og reproduktiv helse

TEMA

JORUNN SUNDGOT-BORGEN

Email: jorunn@nih.no
Avdeling for idrettsmedisin
Norges idrettshøgskole
Postboks 4014 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Det synes å være et dose-respons-forhold når det gjelder forekomst av menstruasjonsforstyrrelser og treningsmengde. Det er en overhyppighet av menstruasjonsforstyrrelser i idretter der tynnhet ansees som vesentlig i forhold til prestasjon. Tidligere var man i hovedsak opptatt av lav kroppsvekt og lav fettprosent som årsaksfaktorer til utvikling av amenoré.

Repeterte harde fysiske belastninger med økt utskilling av stresshormon (kortisol), samt redusert tilgjengelighet på energi og enkelte næringsstoffer, er de senere år blitt sett på som potensielle årsaker til menstruasjonsforstyrrelser hos idrettsaktive kvinner. Tap av beinmasse er forbundet med menstruasjonsforstyrrelser, og det er derfor viktig at slike forstyrrelser ikke blir sett på som en "naturlig" del av det å være idrettsaktiv. Trening i svangerskapet er teoretisk forbundet med risiko for: hypertermi, hypoksi, mangelfull substrattilførsel og ytre traume. Det er en rekke positive effekter knyttet til moderat fysisk aktivitet i svangerskapet.

Litteraturen gir imidlertid ikke grunnlag for konklusjoner når det gjelder effekten av intensiv trening på mor og foster.

Menstruasjonsforstyrrelser har vært betraktet som en naturlig del av det å være idrettsaktiv kvinne, men i dag vet vi at langvarige menstruasjonsforstyrrelser kan medføre tap av beinmasse også hos idrettsaktive kvinner. Det eksisterer mange myter knyttet til effekten ved det å være fysisk aktiv i svangerskapet. Hensikten med artikkelen er derfor å redegjøre for det vi vet om menstruasjon og fysisk aktivitet, omtale effekten av fysisk aktivitet i svangerskapet og gi anbefalinger for fysisk aktivitet i forbindelse med svangerskap.

Menarkealder

Gjennomsnittlig menarkealder for kvinnelige eliteidrettsutøvere er 13,1 år (2,6 år), mens den for ikke konkurranseaktive jenter er 12,5 år (2,7 år) (1). Det at idrettsjenter får sin første menstruasjon senere enn ikke-aktive, kan skyldes at de har startet hard trening i forkant av pubertetsutviklingen (2). Men en seleksjon av jenter til idretten som genetisk sett har en senere pubertetsutvikling, er også en mulig forklaring (3, 4). Enkelte har hevdet at forsinket menarkealder gir økt risiko for menstruasjonsforstyrrelser og redusert mulighet for å oppnå maksimal beinmasse (4).

Menstruasjonsforstyrrelser

Unormalt korte eller lange sykluser og uregelmessige blødninger er de hyppigst forekommende menstruasjonsforstyrrelser hos idrettsaktive kvinner (4). Disse kvinnene har forlenget follikkelfase eller fravær av LH/FSH (luteiniserende hormon/follikkelstimulerende hormon)-topp i midtsyklus, noe som forsinkes eller forhindrer ovulasjon. Alternativt, kan ovulasjon ha funnet sted, men på grunn av utilstrekkelig follikkelutvikling reduseres corpus luteum-funksjonen, som gir en kort lutealfase og lavt progesteronnivå. Foranledningen til menstruasjonsforstyrrelser hos idrettsaktive kvinner er ofte økt treningsbelastning gjennom en periode. Ved treningsrelatert amenoré (definert som fravær av menstruasjon i 3 – 6 md. eller mer) og lav kroppsvekt, er sekresjonen av LH mer undertrykt enn for FSH, og østradiolnivået er lavt (4).

Forekomst av menstruasjonsforstyrrelser

Forekomst av menstruasjonsforstyrrelser ligger på henholdsvis 5 % og 20 % for befolkningen generelt og fysisk aktive kvinner (4). Det er ikke påvist økt forekomst blant moderat aktive kvinner (5, 6), men flere studier viser en positiv korrelasjon mellom forekomst av menstruasjonsforstyrrelser og treningsbelastning (5, 6) (fig 1).

Hos eliteidrettsutøvere er det rapportert en forekomst på opptil 56 % (1, 3, 5, 7, 8), men bruk av forskjellige definisjoner av menstruasjonsforstyrrelser og populasjoner med ulike aktivitets- og aldersnivå gjør sammenlikning av prevalenstillene usikre. Nyere data fra totalpopulasjonen av norske eliteidrettsutøvere i alderen 16 – 39 år viser at det ikke er en overhyppighet av utøvere som har åtte eller færre sykluser i året.

Som vist i figur 2 er det derimot en klar overhyppighet av menstruasjonsforstyrrelser i de idrettene der tynnhets ansees som vesentlig i forhold til prestasjon (1, 3, 4). I likhet med de norske resultatene (1, 3) viser de fleste studier at utøvere som konkurrerer i utholdenhetsidretter og estetiske idretter har høyest forekomst av menstruasjonsforstyrrelser og lavest BMI og/eller fettprosent (2, 4, 7).

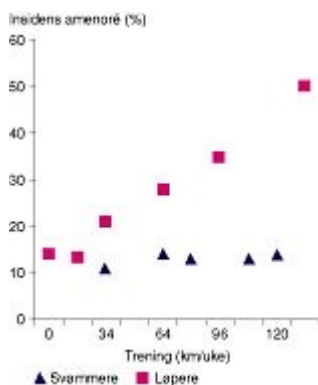
Årsaksforhold knyttet til menstruasjonsforstyrrelser

De fem nivåer som i et komplekst samspill styrer menstruasjonssyklus er storhjerne, hypothalamus, hypofyse, ovarier og endometrium. Ytre stimuli påvirker systemene gjennom hormonelle signaler fra hypofysen til hypothalamus, og redusert utskilling av LH fra hypofysen er den direkte årsak til amenoré. Repeterte harde fysiske belastninger med økt utskilling av stresshormon (kortisol), samt redusert tilgjengelighet på energi og enkelte næringsstoffer, er de senere år blitt sett på som potensielle årsaker til menstruasjonsforstyrrelser (4). Flere nye studier viser da også at stor treningsbelastning og lav kroppsvekt eller fettprosent spiller en sentral rolle i forhold til menstruasjonsforstyrrelser (3, 4). Vekttap alene, uten trening, vil ofte utløse sekundær amenoré. Klinisk erfarer man ofte at når vekten går under 40 – 45 kg uteblir menstruasjonen (9). Lavt leptinnivå er assosiert med amenoré (10, 9) og spiseforstyrrelser (10). Det kan synes å være en sammenheng: Hvis leptinkonsentrasjonen faller under et kritisk nivå, uteblir menstruasjon (12). Leptin regulerer basalmetabolismen og er derfor antatt å være en viktig indikator for næringsstatus (13). Leptin kan være vesentlig for reproduktiv funksjon fordi

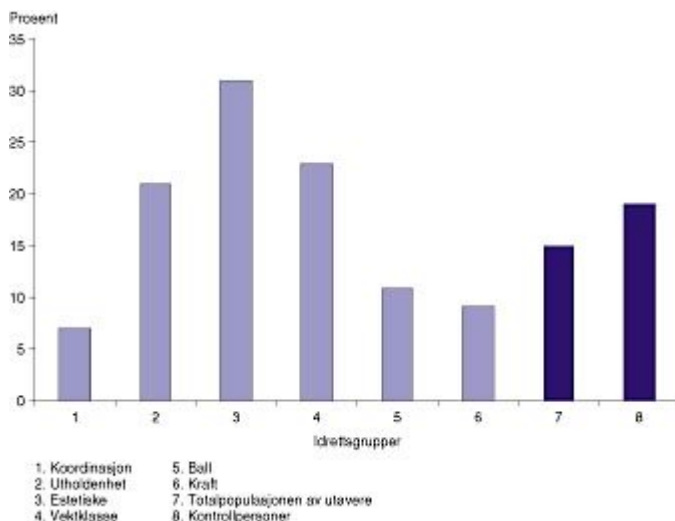
det responderer på en negativ energibalanse som er registrert hos kvinner med aktivitetsindusert amenoré (14). I tillegg kan psykisk stress og hektisk reiseprogram være av betydning, men selvsagt kan også rent medisinske forhold som polycystisk ovariesyndrom og prolaktinom foreligge hos idrettsaktive kvinner.

Komplikasjoner

Fokusering på kroppsvekt og streben etter den perfekte kropp har medvirket til at mange både aktive og ikke-aktive kvinner har utviklet et sykkelig forhold til mat, egen kropp og relasjoner (3). Noen vil i denne sammenheng misbruke fysisk aktivitet som en metode for å oppnå og beholde en lav kroppsvekt. Amenoré eller andre menstruasjonsforstyrrelser er verken et ønskelig eller "normalt" resultat knyttet til det å være idrettsaktiv kvinne. Undersøkelser viser at når man sammenlikner idrettsutøvere, er det en overhyppighet av skader (4, 5), lengre rehabiliteringstid (5, 15) og redusert beinmineraltetthet blant dem som har menstruasjonsforstyrrelser (16), og dette igjen kan gi en økt risiko for osteoporose (15). Hvorvidt mange år med menstruasjonsforstyrrelser har en innvirkning på fertilitet, vet man ikke per i dag.



Figur 1 Forekomsten av amenoré er positivt korrelert til antall kilometer løpt per uke (8)



Figur 2 Forekomst av landslagsutøvere (%) og kontrollpersoner (%) med 8 sykluser per år (1)

Utredning og behandling av menstruasjonsforstyrrelser

Ifølge American College of Sports Medicine Position Stand (15) er fravær av menstruasjon et symptom på et underliggende problem som krever en medisinsk utredning etter 3–6 måneders amenoré. I Norge vil nok de fleste klinikere forholde seg til amenorédefinisjonen (fravær av menstruasjon i seks måneder eller mer), og anse det å starte utredning allerede etter tre måneders fravær som uriktig ressursbruk. Ved utredning av menstruasjonsforstyrrelser gjøres samme utredning som hos ikke-aktive kvinner, men i tillegg må man registrere treningsvariabler (hyppighet, varighet, intensitet), ernæringsmessige forhold (spisemønster, energi og næringsinnhold, forhold til mat),

kroppsvekt og fettprosent (variasjoner, forhold til egen kropp, hvorledes hun ser på sin kropp i forhold til ønsket eller idrettslig ideal), samt forholdet til det å ha eller ikke ha menstruasjon. I noen miljøer er det et nederlag å ha menstruasjon fordi det er et tegn på at du "har nok fett". Dersom det skulle vise seg at kvinnen i tillegg til menstruasjonsforstyrrelser har et forstyrret forhold til kroppsvekt, mat og trening, vil man måtte utrede videre i forhold til en spiseforstyrrelse.

Behandling av menstruasjonsforstyrrelser hos fysisk aktive kvinner blir som hos andre kvinner, men man bør ta hensyn til hva aktiviteten betyr for henne og i hvilken grad hun har et "normalt" forhold til egen kropp, kroppsvekt og mat. Generelt anbefales ca. 10 % reduksjon i treningsbelastningen og 2 – 3 kg økning i kroppsvekt (15). Det er ikke dokumentert effekt av østrogentilførsel, men ved langvarig behandling av spiseforstyrrelser vil de fleste i dag tilrå substitusjon med det mål å minimalisere et tap av beinmasse. En eventuell hormonsubstitusjon vil selvsagt være avhengig av utøverens alder, hvor lenge hun har hatt menstruasjonsforstyrrelser og årsak til menstruasjonsfravær.

Forebyggende tiltak

Noe av det beste som kan gjøres for å forebygge menstruasjonsforstyrrelser, synes altså å være å sørge for tilstrekkelig energi- og næringstilførsel. Ved helsekontroller av kvinnelige idrettsutøvere bør spørsmål knyttes til menstruasjonsforhold, kosthold, forhold til egen kropp, vekt og fettprosent inngå. Utøvere, trenere, foreldre og helsepersonell må kjenne til mulige konsekvenser ved ekstrem slanking og menstruasjonsforstyrrelser.

Dersom utøveren ønsker vektreduksjon/endring av kroppssammensetning, bør lege eller ernæringsfysiolog være behjelpelig med å sette et realistisk mål og fungere som veileder i prosessen.

Menstruasjonssymptomer

De fleste undersøkelser som har hatt til hensikt å se på assosiasjonen mellom fysisk aktivitet og menstruasjonssymptomer konkluderer med at færre fysisk aktive kvinner rapporterer symptomer sammenliknet med ikke-aktive (17). Det er imidlertid mange metodiske problemer i de gjennomførte undersøkelsene, og de danner således ikke grunnlag for konklusjon. Når det gjelder premenstruelt syndrom er det gjennomført flere kontrollerte studier, og de fleste konkluderer med at fysisk aktivitet reduserer premenstruelle symptomer (4, 18), og aerob aktivitet er mer effektivt enn styrketrening (4, 18). Mekanismen knyttet til denne effekten antas å være økningen av serum-progesteronnivå, som medfører endret sinnsstemning ved at det påvirker nevrotransmittersystemet (4).

Fysisk aktivitet i forbindelse med svangerskap

EFFEKTER KNYTTET TIL FYSISK AKTIVITET I SVANGERSKAPET

Observasjonsstudier viser at kvinner som er fysisk aktive i forbindelse med svangerskapet, synes å oppleve et enklere svangerskap, har bedre selvfølelse, utvikler sjeldnere svangerskaps-/barselsdepresjoner, opplever forløsningen som mindre anstrengende, har flere normale vaginale fødsler, kortere aktiv forløsningstid og færre perinatale komplikasjoner (19). Det hevdes at barn av mødre som har vært fysisk aktive under svangerskapet viser mindre tegn til stress under forløsningen og bedre allmenntilstand (høyere apgarskåre) etter forløsningen (20). Studien er imidlertid basert på få personer og er for dårlig kontrollert til at resultatene kan generaliseres.

Den bekymring som har forekommet i forbindelse med fysisk aktivitet og graviditet, er i hovedsak konsentrert om muligheten for at det oppstår en konkurransesituasjon mellom det voksende fosters fysiologiske behov og fysiologisk respons på trening (21).

EFFEKTEN AV FYSISK AKTIVITET PÅ EMBRYOGENESEN

Ifølge Clapp (20) og Hartmann & Bung (21) er det ikke noen forskjell når det gjelder implantasjon og embryogenese hos kvinner med ulikt aktivitetsnivå i svangerskapet. Clapp gjennomførte en kontrollert prospektiv studie der 158 kvinner som utøvde moderat fysisk aktivitet (løping, langrenn, sykling og aerobics), samt 83 parede kontrollpersoner var inkludert (20). Resultatene viste ingen sammenheng mellom trening og fertilitet, forekomst av spontanabort, kongenitte misdannelser, ektopisk graviditet, placentalsøsning, oligohydramnios, uteroplacentær insuffisiens, nedsatt uterusvekst, føtomaternelle blødninger, traumer i abdomen og/eller uforklarlig fosterdød. Undersøkelsen er imidlertid for liten til at man vil kunne avdekke ulikheter når det gjelder disse sjeldne tilstander/hendelser. Ut ifra den tilgjengelige dokumentasjon er det umulig å påstå at det er eller ikke er noen sammenheng mellom trening og fertilitet i disse situasjoner.

BLODTILFØRSEL OG HJERTEFREKVENSHOS FOSTERET UNDER FYSISK AKTIVITET

Den aktivitetsinduserte reduksjon av blodtilførselen til uterus og placenta kan resultere i føtal hypoksi (4). Den gjennomsnittlige hjerterefrekvens øker med 5 – 25 slag per minutt. Fosterets hjerterefrekvens avhenger blant annet av aktivitetens intensitet, varighet og type, fosterets alder og mors kondisjon. Ved mild og moderat aktivitet faller fosterets hjerterefrekvens til hvilenivå innen 15 minutter etter avsluttet arbeid. Ved "hard trening" normaliseres fosterets hjerterefrekvens etter 30 minutter eller mer (22).

Flere undersøkelser viser at veltrente kvinner opprettholder et større blodvolum, minuttvolum og en større alveolær ventilasjon enn inaktive kvinner. Disse fysiologiske adaptive forandringer gjør at idrettsaktive kvinner sannsynligvis kan arbeide ved høyere arbeidsbelastning enn utrente før fosteret påvirkes (23). I en kontrollert studie av Carpenter og medarbeidere gjennomførte 45 friske gravide totalt 79 maksimale og 85 submaksimale tester på ergometersykel (24). I forbindelse med testene ble det registrert henholdsvis tre og 15 tilfeller av bradykardi hos fosteret. Resultatene fra denne og andre undersøkelser tilsier at maksimal aerob trening ikke bør anbefales. Det er per i dag ingen studie der det er rapportert økt sykkelighet eller dødelighet hos fostre som kan ha vært assosiert med treningsindusert bradykardi (25, 26).

EFFEKTEN AV MORS TRENING PÅ FOSTERETS VEKST

Parallelt med varigheten av svangerskapet er det en økning i insulinresistens (27). En treningsindusert økning i karbohydratmetabolismen og fall i glukosenivå, kan teoretisk sett redusere den placentære glukosetilgjengeligheten og ved det påvirke føtal vekst. Det er gjennomført flere tverrsnittsstudier som viser forskjell i fødselsvekt hos barn av mødre som har hatt ulikt aktivitetsnivå i svangerskapet. Flere undersøkelser viser en positiv sammenheng mellom moderat trening og fosterets vekst (28, 29). Kvinner som var fysisk aktive på moderat nivå (tre ganger per uke) fødte signifikant større babyer (3 682 g) enn kvinner som trente langt mer (3 047 g) og i forhold til kvinner som ikke trente (3 364 g) (29). Dette kan ha sin årsak i en kompensatorisk økning i placentavolumet med økende treningsmengde (30) som gir økt placentasirkulasjon og dermed økt substrat- og oksygentilførsel. I tillegg kommer et økt blodvolum hos veltrente, som igjen kan være medvirkende til å øke oksygen- og glukosetilførselen.

Det er uklart om fosterets substratbehov under selve treningsøkten er truet. Noen studier viser en dose-respons-effekt når det gjelder energiforbruk ved aktivitet og barnets fødselsvekt (28, 29), mens andre ikke finner noen sammenheng (31). I de undersøkelsene som har vist at kvinner som trener i svangerskapet føder barn med lavere fødselsvekt, har det ikke vært kontrollert for alle faktorer som kan påvirke barnets vekt. Det er av den grunn usikkert om den lave fødselsvekten som er registrert i undersøkelser der den gravide har trent mye (>5 timer aerob trening per uke) skyldes type aktivitet, treningsintensitet, hyppighet av trening eller andre faktorer, som f.eks. genetikk, ernæring eller røyking.

Forandringer i blodglukoserespons kan avspeile et graviditetsassosiert fall i hepatisk glukoseproduksjon og/eller et graviditetsassosiert økt glukoseforbruk i arbeidende muskulatur under trening (32). I siste del av graviditeten økes glukoseforbruket også i den føtoplacentære enhet (32). Nedsatt insulinfølsomhet hos gravide kan bedres ved trening. Trening brukes også terapeutisk til behandling av svangerskapsdiabetes (33).

UTERUSKONTRAKSJON

Aktiviteten i uterus er avhengig av type aktivitet og ikke intensitet. Ved lik arbeidsbelastning gir sykkeltraining og løping en økt uterin aktivitet sett i forhold til roing og liggende sykling (34). Det er sannsynlig at en økning i fosterets hjerterefrekvens er sekundært til uteruskontraksjoner (23).

EFFEKTER AV VARMEPRODUKSJON PÅ FOSTERET UNDER TRENING

Flere har hevdet at en treningsindusert økning i kjernetemperatur kan resultere i teratogene effekter på fosteret (35). Mye tyder imidlertid på at svangerskap forårsaker forandringer i termoreguleringen, som igjen øker varmeavgivelsen (20, 35). Det er dokumentert at godt trente kvinner initierer vasodilatasjon hurtigere og har nedsatt terskel for svetteproduksjon sammenliknet med utrente (35) og dermed er bedre i stand til å avgi varme.

VIRKNING AV TRENING PÅ FOR TIDLIG FØDSEL OG FØDSELSFORLØP

Det synes ikke å være en økt risiko for spontanabort, tidlig fødsel eller lengre og vanskeligere fødsel selv om kvinnen har drevet med trening i forbindelse med graviditeten (31).

BARSELTRENING

Den viktigste indikator for hva kvinnen kan tillate seg av trening de første ukene etter fødselen, er hvordan hun opplever sin kropp. Generelt sett kan trening starte etter seksukerskontrollen. Det er viktig å begynne forsiktig. Bekkenbunnstrening er svært viktig for alle kvinner, men spesielt etter en fødsel.

Svømming bør en vente med til cirka seks uker etter fødselen pga. infeksjonsfaren.

FYSISK AKTIVITET OG AMMING

Moderat og hard fysisk aktivitet har praktisk talt ingen negativ effekt på melke kvalitet, kvantitet eller barnets vektøkning (36).

Konklusjon

Moderat aktivitet synes ikke å påvirke menstruasjonssyklus.

Utilstrekkelig energi- og næringsinntak er ofte årsaken til at idrettsaktive kvinner har menstruasjonsforstyrrelser.

Observasjonsstudier viser at kvinner som har vært moderat fysisk aktive i forbindelse med sin graviditet, har opplevd svangerskap og fødsel som enklere, har en bedre selvfølelse i forbindelse med svangerskapet, øker mindre i vekt, har flere normale vaginale fødsler og færre perinatale komplikasjoner enn kvinner som ikke har drevet fysisk aktivitet i forbindelse med svangerskapet. Man kan imidlertid ikke trekke den konklusjon at fysisk aktivitet per se er årsaken til de rapporterte positive funn hos kvinner som er aktive i forbindelse med svangerskapet, da det ikke eksisterer randomiserte, kontrollerte prospektive studier som har hatt til hensikt å undersøke de nevnte forhold.

Observasjonsstudier og kontrollerte prospektive studier viser at det ikke er noen økt risiko for spontanaborter, for tidlig fødsel eller vekstretardasjon i forbindelse med moderat fysisk aktivitet i svangerskapet. Det finnes ikke gode kontrollerte studier som kan danne grunnlag

for anbefalinger når det gjelder hard trening i svangerskapet.

I enkelte studier er det registrert bradykardi hos fosteret i forbindelse med maksimale og submaksimale tester på ergometersykel. Fosterets hjerterefrekvens normaliseres imidlertid raskt, men maksimal aerob, vedvarende intensiv aktivitet, samt anaerobt arbeid bør ikke utøves i forbindelse med graviditet.

Det er behov for store kontrollerte, randomiserte og longitudinelle studier der det kontrolleres for effekten av ulike aktivitetsregimer blant kvinner med ulik aktivitetshistorie.

Anbefalinger vedrørende fysisk aktivitet i forbindelse med graviditet

Resultater fra eksisterende studier viser at moderat fysisk aktivitet er gunstig både for mor og foster. De nedenstående anbefalingene for moderat fysisk aktivitet er gitt på bakgrunn av eksisterende studier og amerikanske og kanadiske anbefalinger (4, 37, 38, 39):

Friske gravide bør fortsette med fysisk aktivitet på et tilpasset nivå og lytte til kroppens reaksjoner. Intensitet og varighet av treningen tilpasses utviklingen i svangerskapet og opplevelsen av aktiviteten.

Kvinner som ikke tidligere har vært fysisk aktive kan drive med moderat fysisk aktivitet i forbindelse med svangerskapet.

Gravide må unngå overoppheting. Dette innebærer at anstrengende fysisk aktivitet bør unngås når det er for høy temperatur, høy luftfuktighet og/eller når hun har feber.

Energi- og næringsinntaket må stå i forhold til forbruket. Tilstrekkelig væsketilførsel i forbindelse med barsel- og ammeperioden er viktig for å unngå dehydrering.

Når det gjelder aerob trening bør ikke intensiteten overskride 75 % av maksimalt oksygenopptak eller 12 – 14 på Borgs skala for opplevd grad av utmattelse. Varigheten bør ikke overstige 30 minutter og frekvensen i treningen maks fem ganger per uke.

Styrketrening som opprettholder/øker muskelstyrke og god kroppsholdning er viktig. Trening av bekkenbunn er spesielt viktig både i svangerskapet og etter fødsel.

Ekstremidretter anbefales ikke i forbindelse med svangerskapet, mens aktivitetsformer som kampsport, fotball og håndball ikke anbefales etter 1. trimester. En frisk kvinne kan opprettholde sin aktivitet gjennom hele svangerskapet, og 4 – 6 uker post partum opptas treningen gradvis i forhold til kvinnens fysiske kapasitet.

Øvelsesutvalget bør ikke omfatte for brå og ukontrollerte bevegelser eller øvelser som inkluderer valsavmanøvrer.

For gravide er det viktig ved all aktivitet å ha en BH som gir god støtte både i svangerskapet og i ammeperioden. Noen vil ha nytte av å benytte innlegg i BH-en for å forebygge sårhet i brystvortene. Det er viktig med gode sko som passer til aktiviteten som skal utføres.

Mulige kontraindikasjoner for trening (4, 38)

Diagnostisert klaffefeil eller iskemisk hjertesykdom

Diabetes mellitus type 1, perifer vaskulær sykdom, stoffskiftesykdom, hypertensjon, eller andre systemiske sykdommer

Spiseforstyrrelser

Utvikling av tokssemi eller preeklampi

Svak/åpen livmorhals (cervixkoniserte)

Flere fostre

Blødning eller placenta praevia-diagnose

> 2 tidligere spontanaborter

Prematur fødsel i tidligere svangerskap

Røyking eller høyt alkoholforbruk

LITTERATUR:

1. Klungland M, Sundgot-Borgen J. The female athlete triad in young elite athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30 (suppl): 181.
2. Stager JM, Wigglesworth JK, Hatler LK. Interpreting the relationship between age of menarche and prepubertal training. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22: 54 – 8.
3. Sundgot-Borgen J, Larsen S. Preoccupation with weight and menstrual function in female elite athletes. *Scand J Med Sci Sports* 1993; 3: 156 – 63.
4. Warren MP, Shangold MM. *Sports gynecology. Problems and care of the athletic female.* Cambridge, MA: Blackwell Science, 1997.
5. O'Brien M. Women and sport. *Sports Exercise and Injury* 1995; 1: 131 – 7.
6. Sandborn CF, Martin BJ, Wagner WW jr. Is athletic amenorrhea specific to runners? *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143: 859 – 61.
7. Sundgot-Borgen J. Eating disorders in female athletes. *Sports Med* 1994; 17: 176 – 88.
8. Øian P, Augestad LB, Molne K, Oseid S, Aakvaag A. Menstrual dysfunction in Norwegian top athletes. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1984; 63: 693 – 7.
9. Frisch RE, MC Arthur JW. Menstrual cycles: fatness as a determinant of minimum weight for height necessary for their maintenance or onset. *Science* 1974; 185: 949 – 51.
10. Warren MP, Voussoughian F, Geer EB, Hyle EP, Adberg CL, Ramos RH. Functional hypothalamic amenorrhea: hypoleptinemia and disordered eating. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84: 873 – 7.
11. Miller KK, Parulekar MS, Schoenfeld E, Anderson E, Hubbard J, Klibanski A et al. Decreased leptin levels in normal weight women with hypothalamic amenorrhea: the effects of body composition and nutritional insults. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 2309 – 12.
12. Kopp W, Blum WF, von Prittwitz S, Ziegler A, Lubbert H, Emons G et al. Low leptin levels predict amenorrhea in underweight and eating disordered females. *Mol Psychiatry* 1997; 2: 335 – 40.
13. Maffei M, Halaas J, Ravussin E, Pratley RE, Lee GH, Zhang Y et al. Leptin levels in human and rodent: measurements of plasma leptin and ob RNA in obese and weight-reduced subjects. *Nat Med* 1995; 1: 1155 – 61.
14. Laughlin GA, Yen SSC. Hypoleptinemia in women athletes: absence of a diurnal rhythm with amenorrhea. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 318 – 21.
15. Otis CL, Drinkwater B, Johnson M, Loucks A, Wilmore J. ACSM position stand on the female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: I-IX.
16. Sundgot-Borgen J, Bahr R, Falck J. Normal bonemass in bulimic women. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 3144 – 9.
17. Aganoff JA, Boyle GJ. Aerobic exercise, mood states and menstrual cycle symptoms. *J Psychosom Res* 1994; 38: 183 – 92.
18. Prior JC, Vigna Y, Alojado N. Conditioning exercise decreases premenstrual symptoms: a prospective controlled three month trial. *Eur J Appl Physiol* 1986; 59: 349 – 55.
19. Artal R. Exercise and pregnancy. *Clin Sports Med* 1992; 11: 363 – 77.
20. Clapp JE 3d. Exercise and fetal health. *J Dev Physiol* 1991; 15: 9 – 14.
21. Hartmann S, Bung P. Physical exercise during pregnancy – physiological considerations and recommendations. *J Perinatal Med* 1999; 27: 204 – 15.

22. Watson WV, Katz VL, Hackney AC, Gall MM, McMurray RG. Fetal responses to maximal swimming and cycling exercise during pregnancy. *Obstet Gynecol* 1991; 77: 382 – 6.
23. Riemann MK, Hansen I-LK. Føtale effekter av maternell trening. *Ugeskr Læger* 1998; 160, 4754 – 61.
24. Carpenter MW, Sady SP, Hoegsberg B, Sady MA, Haydon B, Cullinane et al. Fetal heart rate response to maternal exertion. *JAMA* 1988; 259: 3006 – 9.
25. Wolfe LA, Mottola MF. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Can J Appl Physiol* 1993; 18: 119 – 47.
26. McMurray RG, Mottola MF, Wolfe LA, Artal R, Millar L, Pivarnik JM. Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 1305 – 21.
27. Bonen A, Campagna P, Gilchrist L, Beresford P. Substrate and hormonal responses during exercise classes at selected stages of pregnancy. *Can J Appl Physiol* 1995; 20: 440 – 51.
28. Hatch MC, Shu XO, Mclean DE, Levin B, Begg M, Reauss L et al. Maternal exercise during pregnancy, physical fitness, and fetal growth. *Am J Epidemiol* 1993; 137: 1105 – 14.
29. Bell RJ, Palma SM, Lumley JM. The effect of vigorous exercise during pregnancy on birth-weight. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1995; 35: 46 – 51.
30. Clapp JF 3d, Rizk KH. Effect of recreational exercise on midtrimester placental growth. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 167: 1518 – 21.
31. Lokey EA, Tran ZV, Wells CL, Myers BC, Tran AC. Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23: 1234 – 9.
32. Clapp JF, Capeless EL. The changing glycemic response to exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 65: 1678 – 83.
33. Bung P, Bung C, Artal R, Khodiguian N, Fallenstein F, Spatling L. Therapeutic exercise for insulin-requiring gestational diabetics: effect on the fetus – results of a randomized prospective longitudinal study. *J Perinatol Med* 1993; 21: 125 – 37.
34. Durak EP, Jovanovic-Peterson L, Peterson CM. Comparative evaluation of uterine response to exercise on five aerobic machines. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162: 754 – 6.
35. McMurray RG, Katz VL, Meyer-Goodwin WE, Cefalo RC. Thermoregulation of pregnant women during aerobic exercise on land and in water. *Am J Perinatol* 1993; 10: 178 – 82.
36. Dewey KG, Loveland 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: 449 – 53.
37. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome: review and recommendations. *Sports Med* 1997; 23: 33 – 47.
38. Par-med-x for pregnancy. Ontario: Canadian Society for Exercise Physiology, 1996.
39. Bø K. Trening for deg! Gravid og nybakt mor. Oslo: Cappelen, 1999.

Publisert: 20. november 2000. Tidsskr Nor Legeforen. DOI:

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2020. Lastet ned fra tidsskriftet.no