



Menstruationscykelns påverkan på effekt av styrketräning

- en litteraturstudie

Ylva Strömqvist

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete grundnivå 25:2022
Idrott III, Examensarbete i idrottsvetenskap 2022
Handledare: Kerstin Hamrin
Examinator: Karin Söderlund

Sammanfattning

Syfte och frågeställning

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka och sammanställa vad tidigare genomförd forskning säger om möjligheten att påverka effekten av styrketräning med hjälp av periodisering utifrån kunskap om kvinnors hormonnivåer i kroppen och hur dessa varierar under den månatliga menstruationscykeln. Frågeställning: Kan kvinnor påverka effekten av styrketräning genom att anpassa och planera sin träning utifrån menstruationscykelns olika faser?

Metod

Artikelökningar gjordes i databasen Discovery efter interventionsstudier genomförda de senaste 10 åren. En kompletterande sökning gjordes i SwePub. Fem relevanta artiklar hittades och ytterligare en inkluderades genom sekundärsökning. Studiernas resultat sammanställdes och jämfördes.

Resultat

De sex inkluderade studierna visade olika resultat angående i vilken fas av menstruationscykeln styrketräning gav bäst effekt. Två studier visade att bäst effekt uppnås genom träning i menstruationscykelns första fas, två studier visade tvärtom att träning i cykelns andra fas gav bättre effekt. Ytterligare två studier visade att det inte gör någon skillnad dvs att menscykelns faser inte påverkar effekten av styrketräning.

Slutsats

Antalet interventionsstudier är för få för att kunna dra några slutsatser eller göra några generaliserbara antaganden angående möjligheten att påverka effekten av styrketräning utifrån menstruationscykelns faser. Slutsatsen av denna litteraturstudie blir att bristen på interventionsstudier inom ämnet är stor och att mer forskning behövs.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Kerstin Hamrin – högskolelektor och doktor i medicinsk vetenskap – som ställt både sin tid och kunskap till förfogande för att detta examensarbete skulle kunna genomföras och bli så bra som möjligt.

Tack!

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
2 Bakgrund	2
2.1 Kvinnor inom idrott – ett historiskt perspektiv	2
2.2 Periodisering av träning	2
2.3 Fysiologiska likheter och skillnader mellan män och kvinnor.....	3
2.4 Kvinnans könshormoner	4
2.5 Menstruationscykeln och dess faser.....	4
2.6 Problemformulering	6
2.7 Tidigare litteraturstudier.....	6
3 Syfte	7
3.1 Frågeställning	7
3.2 Hypotes.....	7
4 Metod	7
4.1 Datainsamling och urval.....	7
4.2 Kvalitetsgranskning.....	9
4.3 Validitet och reliabilitet.....	9
4.4 Etik	9
5 Resultat.....	9
5.1 Likheter och skillnader i metod.....	10
5.2 Slutsatser angående MC-fasbaserad träning	11
5.2.1 Fördel follikelfas	11
5.2.2 Fördel lutealfas	12
5.2.3 Ingen skillnad mellan faserna.....	12
6 Diskussion	16
6.1 Resultatdiskussion.....	16
6.1.1 Duration.....	17
6.1.2 Identifiering av MC-fas	17

6.1.3 Träningsvana	18
6.1.4 Kontroll	18
6.1.5 PMS	19
6.2 Metoddiskussion.....	19
7 Slutsats	20
Käll- och litteraturförteckning.....	21
Bilaga 1 – Litteratursökning.....	25
Bilaga 2 – SBU:s granskningsmall för randomiserade studier	26
Bilaga 3 – utfall av kvalitetsgranskning	30

1 Inledning

På senare år har ett allt större intresse väckts för frågan om menstruationscykelns inverkan på den fysiska prestationen hos idrottande kvinnor. På SVT nyheters hemsida återfinns ett flertal artiklar på ämnet med uttalanden av både aktiva idrottsutövare och forskare. Fotbollsspelaren Lotta Schelin lyfte frågan redan år 2016 då hon uttryckte i en intervju att ”tystnaden måste brytas och fakta måste fram [...] Man kartlägger oss elitidrottare, man vet allt och gör allt från hjärtundersökningar till blodprover. Men man har inte någon gång kartlagt min menstruation och hur den påverkar mig” (Rudbäck, 2016). Bara någon dag senare valde elitlängdskidåkaren Linn Sömskar att berätta hur hon upplevde sin prestation kraftigt påverkad av mensen under tävling. ” Jag hoppas framför allt att det kan börja forskas kring detta, så att man kan få veta mer om hur det faktiskt kan påverka” säger Sömskar (Bergström, 2016).

Under samma period färdigställs en avhandling av Lisbeth Wikström-Frisén, forskare i Idrottsmedicin vid Umeå Universitet, där hon och hennes kollegor tittat på hur aktiva kvinnor påverkas av mens. Hon skriver ”vi vet väldigt lite om hur kvinnliga könshormoner kan påverka träning och ingen hänsyn tas till var i menstruationscykeln kvinnor befinner sig vid träningsplaneringen.” (Wikström-Frisén, 2016).

År 2020 meddelar Chelseas damlag i fotboll via sin hemsida att de börjat använda en specialdesignad app som hjälpmedel i sin träning, för att skrädarsy träningsupplägget efter spelarnas menstruationscykel, i ett försök att förbättra prestationen och minska skadorna. Spelarna kartlägger sin menscykel i appen utifrån fyra olika faser: menstruation, mellan menstruationens slut och ägglossning, mellan ägglossning och premenstruella symtom (pms) och till sist perioden med pms. Sedan anpassas både träning och kost efter den fas spelaren befinner sig i. (Chelsea FC, 2020)

Det växande intresset för hur träning eventuellt skulle kunna planeras utefter efter kvinnors månatliga hormonvariationer för att förbättra prestationen har bidragit till fler forskningsstudier. Dessa studier skulle kunna komma till nytta inte bara för elitidrottare utan även för den ”glada motionären” som också skulle kunna ha glädje av att få ut bästa möjliga resultat av de få timmar denne har att avsätta till träning i vardagen. Intresset för att skriva

denna uppsats kommer sig av författarens egen känsla av att bättre resultat ger mer motivation.

2 Bakgrund

2.1 Kvinnor inom idrott – ett historiskt perspektiv

Förr i tiden var det inte ovanligt att flickor avråddes från att delta i fysisk aktivitet. Pojkar däremot uppmuntrades att springa, klättra och tävla mot varandra. Man ansåg att pojkar var gjorda för att vara aktiva och atletiska, medan flickor var mindre lämpade för fysisk aktivitet och tävling (Kenney et al., 2020). Kvinnligt tävlingsidrottande uppfattades som något onaturligt och som kunde leda till att kvinnan miste sin kvinnlighet. Det fanns en uppfattning om att kvinnor hade en mindre mängd energi att hushålla med än män och att denna energi måste räcka till reproduktionsorganens behov. (Larsson, 2001).

Fram till början av 1970-talet ansågs det inte lämpligt för kvinnor att utöva styrketräning eftersom de har så låga nivåer av manliga anabola hormon (som testosteron) att de omöjligt kan utvecklas styrkemässigt ändå (Kenney et al., 2020)

Under de senaste årtiondena har antalet idrottande kvinnor ökat mycket, men trots det är den mesta idrottsforskningen fortfarande gjord på män. Det begränsar vår kunskap om hur kvinnor ska träna på bästa sätt (Wikström-Frisén, 2016).

2.2 Periodisering av träning

När en person börjar styrketräna har denna en period av neuromuskulär anpassning till övningarna – som gör att hen kan utföra dem bättre – innan den egentliga styrkan ökar och musklerna växer (Kelly, 2006). För att fortsätta utveckla sin muskelstyrka eller muskelmassa krävs att träningen är progressiv. En av principerna för framgångsrik progressiv träning är variation. Detta åstadkoms genom att regelbundet ändra olika variabler i träningsprogrammet, som t.ex. motstånd, val av övning, ordning, antal set och/eller repetitioner, frekvens samt viloperiodens längd (American College of Sports Medicine (ACSM), 2009).

En generell rekommendation för optimering av styrketräning är att periodisera sin träning. (Wikström-Frisén, 2016). Periodisering är en systematisk process där man ändrar en eller

flera variabler i ett träningsprogram – oftast volym, intensitet eller frekvens – över tid för att träningsstimulansen ska förbli utmattande och effektiv men utan risk för överträning. *Klassisk periodisering* (även kallad linjär) innebär inledande hög träningsvolym med låg intensitet och sedan gradvis minskande volym och ökande intensitet. (ACSM, 2009). Denna taktik började användas under 1960-talet och väckte stort intresse bland tränare och idrottare (Kenney et al., 2020) Utöver den klassiska modellen finns t.ex. *omvänd linjär periodisering* som alltså inleds med låg träningsvolym och hög intensitet, *böljande periodisering* (icke linjär) som innebär större eller fler variationer av fler träningsvariabler under en träningsperiod (ACSM, 2009) och *blockperiodisering* då en tidsperiod delas in i mindre block där varje block fokuserar på ett minimalt antal specifika mål (Kenney et al., 2020)

Det har länge ansetts att periodisering av träning bara är till för elitidrottare, men vissa studier visar att det är det är lika användbart oavsett målgrupp (Rhea & Alderman, 2004). De flesta rekommendationer grundar sig dock på resultat av forskning genomförd på män (Wikström-Frisén et al., 2017) och tar ingen hänsyn till kvinnors cykliska hormonvariationer (Wikström-Frisén, 2016).

2.3 Fysiologiska likheter och skillnader mellan män och kvinnor

Fram till puberteten är kroppsstorlek och kroppssammansättning i stort sett likadan hos pojkar och flickor. Som en följd av de hormonella förändringarna i puberteten börjar flickor samla på sig mer fett, medan pojkar ökar sin fettfria massa i större utsträckning. Flickor når sin fullvuxna kroppslängd tidigare än pojkar vilket bidrar till att kvinnor oftare är kortare än män (Kenney et al. 2020).

Kvinnor och män svarar på träning på liknande sätt, eftersom de medfödda egenskaperna för muskler och mekanismerna för motorisk kontroll är liknande, men vissa förutsättningar är unika för kvinnor och behöver tas hänsyn till, däribland menstruationscykeln och dess olika faser (Kenney et al., 2020).

Hypofysen reglerar könskörtlarnas funktioner hos både män och kvinnor, men kvinnans process är mer komplicerad eftersom äggstockarna följer ett cykliskt mönster av

hormonproduktion och mognandet av könsceller medan mannens testiklar har en jämn och stabil produktion (Sand et al., 2004; Marieb, 2004).

2.4 Kvinnans könshormoner

Från hypofysen regleras äggstockarnas produktion av könshormonerna *östrogen* och *progesteron* genom utsöndring av follikelstimulerande respektive luteniserande hormon. Östrogen är ett samlingsnamn för de kvinnliga könshormonerna östradiol, östron och östriol, varav östradiol är det viktigaste (Sand et al., 2004). Hormonernas huvudsakliga funktioner innefattar utveckling av fortplantningsorgan, fettinlagring och reglering av menstruationscykeln (Kenney et al., 2020; Sand et al., 2004). Studier som undersökt dessa hormoners många fysiologiska effekter visar att de även kan påverka träningsprestationen (de Jonge, 2003).

Östrogen har en anabol effekt och utöver de viktiga reproduktiva funktionerna stimulerar hormonet ben- och muskeltillväxt och bidrar till att upprätthålla skelettets täthet (Sand et al., 2004; Marieb, 2004). Östrogen främjar också tillgängligheten och upptaget av glukos vilket förser musklerna med energi (glykolys) (Oosthuyse & Bosch, 2010).

Progesteron samarbetar med östrogen för att reglera menscykeln, men framför allt spelar hormonet en stor roll under graviditeten (pro= för, gesteron= graviditet) (Marieb, 2004). Till skillnad från östrogen har man sett att progesteron hämmar glykolysen och främjar proteinkatabolism (Oosthuyse & Bosch, 2010). Progesteron höjer också kroppstemperaturen, därmed kan en temperaturökning på 0.25-0.5° C användas som indikator för ägglossning (Kelly, 2006)

2.5 Menstruationscykeln och dess faser

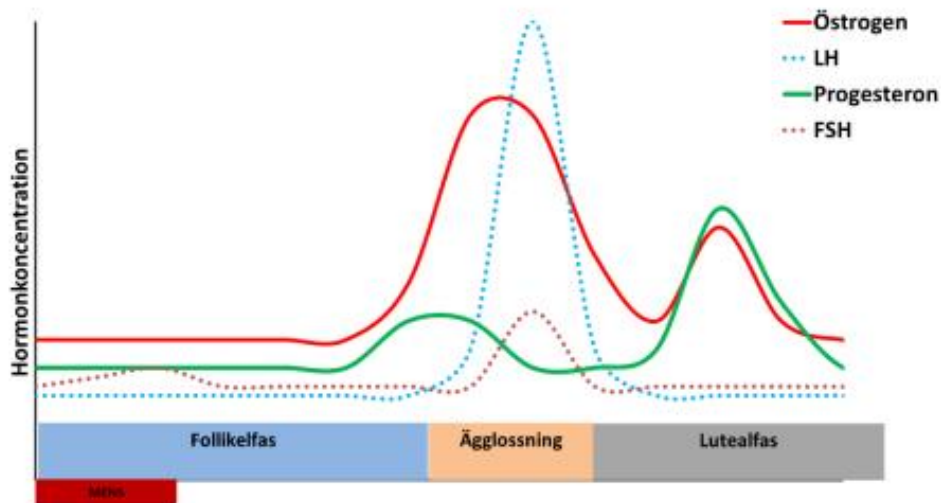
En genomsnittlig menstruationscykel varar 28 dagar men kan variera mellan 21 och 35 dagar utan att det är onormalt. Den första dagen i menstruationen betecknas som dag 1 i cykeln och kännetecknar att en ny cykel påbörjas. Menstruationscykeln kan i sin tur delas in i olika faser (Sand et al., 2004).

Follikelfas kallas den första delen av menstruationscykeln. Den varar från menstruationens första dag och fram till ägglossning, vanligtvis ca 10–14 dagar. De inledande nivåerna av

östrogen och progesteron är låga i denna fas vilket skickar signaler till hypofysen att frisätta både follikelstimulerande (FSH) och luteniserande hormon (LH) (Sand et al. 2004).

Menstruationsblödningen varar vanligtvis cirka 5 dagar och runt dag 5 bildas en follikel (äggblåsa) vars uppgift är att utveckla en befruktningssuglig äggcell. Under follikelfasen producerar och utsöndrar den mognande follikeln ökande mängder östrogen. Koncentrationen av hormonet ökar kraftigt under de sista 3–4 dagarna innan ägglossning. De höga nivåerna av östrogen under den senare delen av follikelfasen leder till plötslig frisättning av stora mängder LH från hypofysen samtidigt som det hämmar frisättningen av FSH. Den höga nivån av LH utlöser ägglossningen (Marieb, 2004) (Sand et al., 2004)

Vid ägglossning, vanligtvis runt dag 14 i cykeln, skjuter den mogna follikeln ut sitt ägg från äggstocken (Marieb, 2004) Ägglossningen är den händelse som skiljer follikelfas och lutealfas åt. Den kan, men behöver inte, räknas som en egen fas i cykeln (Sand et al., 2004) *Lutealfas* är den andra delen av cykeln och varar från ägglossningen tills nästa cykel startar. Fasen inleds med att östrogenkoncentrationen sjunker kraftigt. Den brutna follikeln som har släppt ifrån sig ägget omvandlas med hjälp av LH till den hormonproducerande körtelstrukturen ”gulkropp”. Gulkroppen utsöndrar stora mängder av både östrogen och progesteron under den närmsta tiden efter ägglossningen. Denna ökning hämmar hypofysens utsöndring av LH och FSH. Vartefter östrogen och progesteron sjunker igen hävs blockeringen av FSH och LH och en ny cykel inleds (Marieb, 2004; Sand et al., 2004) Om ägget inte befruktas slutar gulkroppen helt att producera östrogen och progesteron vilket leder till att livmoderslemhinnan bryts ner och en blödning uppstår; menstruation. En ny cykel inleds med hormoner på lägsta nivå (Sand et al., 2004).



Figur 1: Illustration av könshormonernas fluktuationer under en menstruationscykel (Mittuniversitetet, 2019)

2.6 Problemformulering

Det finns en historisk tradition av att utföra idrottsmedicinsk forskning mestadels på män. En undersökning från 2014 som granskade förhållandet mellan antal kvinnor och män i medicinsk forskning inom sport och träning undersökte 1382 vetenskapliga artiklar med totalt drygt 6 miljoner testpersoner och konstaterade att kvinnor var signifikant underrepresenterade i alla tidskrifter (Costello et al., 2014). Komplexiteten i menstruationscykeln anses vara ett stort hinder för att inkludera kvinnor i kliniska studier (Bruinvels et al., 2017).

Idrottsmedicinsk forskning som har inkluderat kvinnor har ofta begränsat studiens period till de tidiga stadierna av menstruationscykeln, när könshormonerna är som lägst, för att undvika påverkan av de omväxlande nivåerna (Oosthuyse & Bosch, 2010). Men eftersom kvinnor tränar, tävlar och är aktiva i alla olika skeden av sin menscykel har forskare börjat försöka jämföra träningsrespons i förhållande till identifierade faser av cykeln och motsvarande koncentrationer av könshormoner (Oosthuyse & Bosch, 2010 s209).

2.7 Tidigare litteraturstudier

I tidigare litteraturstudier på ämnet träning och prestation i förhållande till menstruationscykelns faser har ett stort antal observationsstudier inkluderats. Dessa finns det betydligt fler av än interventionsstudier. I observationsstudier testas fysisk prestation i olika faser av menscykeln men utan tillämpning av någon träningsintervention. McNulty et al.

(2020) sammanställde resultat från totalt 78 studier och såg en liten minskning av prestation i tidig follikelfas jämfört med övriga faser. Blagrove et al. (2020) sammanställde 21 studier med fokus på styrka och spänst och rapporterade att de skillnader man kunde se var väldigt små samt inte konsekventa i vilken fas de uppmättes.

3 Syfte

Syftet med denna litteraturstudie är att undersöka och sammanställa vad tidigare genomförd forskning säger om möjligheten att påverka effekten av styrketräning med hjälp av periodisering utifrån kunskap om kvinnors hormonnivåer i kroppen och hur dessa varierar under den månatliga menstruationscykeln.

3.1 Frågeställning

Kan kvinnor påverka effekten av styrketräning genom att anpassa och planera sin träning utifrån menstruationscykelns olika faser?

3.2 Hypotes

Med tanke på de kvinnliga könshormonernas fysiologiska funktioner, som östrogenets anabola effekter och progesteronets nedbrytande inverkan, vore det ett rimligt antagande att träning med fördel kan periodiseras utefter menstruationscykelns faser. Enligt det antagandet skulle styrketräningen övervägande förläggas till den sena delen av follikelfasen då kvinnans östrogenhalter är som högst i förhållande till halten progesteron (Hackney, 2017).

4 Metod

En litteraturstudie har gjorts i syfte att överblicka och sammanställa aktuell vetenskaplig forskning som skulle kunna besvara uppsatsens frågeställning. Denna studiedesign tillåter en stor mängd information att presenteras på ett lättöverskådligt sätt. För bästa möjliga korrelation eftersöks studier som undersökt om en förbestämd intervention haft konsekvenser på utfallet.

4.1 Datainsamling och urval

Sökningar genomfördes under perioden 14–21 mars 2022, till en början i flera olika databaser via Gymnastik- och idrottshögskolans hemsida, men sedan användes sökmotorn Discovery som söker i flertalet andra databaser bl.a. SportDiscus, Pubmed, Eric och PsycInfo.

Sökresultaten begränsades med kriterierna att artiklarna skulle vara:

- peer reviewed
- inte äldre än 10 år (för att kunna spegla ett aktuellt forskningsläge)
- skrivna på engelska eller svenska
- tillgängliga i full text via GIH studentinloggning

Sökord som ansågs relevanta för studiens syfte valdes ut med hjälp av nyckelord från tidigare lästa artiklar inom ämnet samt tips och inspiration från andra studenters examensarbeten (Fäldt, 2020; Näsman, 2021; Larsson & Eliasson, 2022). Sökorden finjusterades genom processen att testsöka på orden i olika kombinationer och se hur många relevanta titlar som hittades. Om antalet träffar översteg 1000 begränsades sökningen ytterligare.

Den slutligen valda söksträngen (se bilaga 1) gav 517 träffar i Discovery. Eftersom sökmotorn får träffar på samma artikel i flera olika databaser rensar den själv ut dubletter och därefter återstod 269 träffar. Dessa titlar sorterades i kronologisk ordning och lästes igenom från nyast till äldst. Inklusionskriterier för denna litteraturstudie var

- regelbundet menstruerande kvinnor (med eller utan preventivmedel)
- identifierade menscykelfaser
- intervention i form av träningsprogram

52 artiklar valdes ut efter en första genomläsning av titlar. Det som rensats ut var sammanställningar och metaanalyser samt studier som uppenbart inte uppfyllde inklusionskriterierna. I nästa steg lästes alla abstract – och ibland även inledning och metod – varpå alla observationsstudier och övriga studier som inte uppfyllde inklusionskriterierna valdes bort. Kvar blev fyra interventionsstudier som lästes i sin helhet.

I en av de fyra valda sökträffarna fanns hänvisning till en relaterad artikel som adderades till samlingen efter att ha läst dess abstract och avgjort att den matchade kriterierna.

En kompletterande sökning gjordes i SwePub på grund av att författaren saknade förväntade träffar utifrån tidigare lästa artiklar. Sökningen begränsades med kriteriet referegranskad och fem artiklar hittades. Dessa titlar och abstract lästes igenom varav en valdes ut och adderades till samlingen.

I avsnittet metoddiskussion (6.2) kommenteras sökningens eventuella brister.

4.2 Kvalitetsgranskning

De sex utvalda artiklarna kvalitetsgranskades med hjälp av mallen ”Bedömning av randomiserade studier” från Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU) (se bilaga 2). Inom sex olika områden granskas risken för systematiska fel (bias) som skulle kunna snedvrída studiens resultat. Inom varje område skattas risken för bias som antingen låg, måttlig eller hög. Riskområdena som bedöms är gruppindelning, vetskap om tilldelad intervention, bortfall, databearbetning, rapporterade resultat och jäv/intressekonflikt. Den sammanlagda skattningen resulterar i en övergripande bedömning av studiens kvalitet. Utfallet av kvalitetsgranskningen återfinns i bilaga 3.

4.3 Validitet och reliabilitet

Nedan presenteras resultaten av tidigare genomförd forskning på området träningseffekt i förhållande till menscykelns olika faser vilket stämmer överens med angivet syfte för denna litteraturstudie (Bryman, 2011).

Reliabiliteten för denna litteraturstudie bedöms som medelhög till hög eftersom metod, tillvägagångssätt och artikelsökningar redovisas utförligt och sanningsenligt (Bryman, 2011). Kvalitetsbedömningen av artiklarna innehåller ett visst mått av subjektivitet och enligt SBU:s rekommendationer ska det helst vara minst två personer som oberoende av varandra granskar enligt mallen för att sedan sammanställa sina bedömningar (SBU, 2020). Så har inte skett då det bara är en författare till denna uppsats.

4.4 Etik

Eftersom en litteraturstudie bygger på tidigare utförda experiment förekommer inga etiska aspekter i detta arbete. Författaren noterar dock att samtliga inkluderade studier fått godkänt av en etisk kommitté innan start samt att alla deltagare givit sitt skriftliga samtycke (Bryman, 2011).

5 Resultat

Gemensamt för samtliga inkluderade studier var att de undersökte om styrketräning i olika faser av menstruationscykeln (MC) kunde ge olika effekt på styrka och/eller muskeltillväxt (hypertrofi). Studierna visade på en ökning i majoriteten av alla uppmätta variabler från

utgångsvärdet till slutmätningen hos alla deltagare som genomfört en träningsintervention. De nämner också att utgångsvärden inte visade någon signifikant skillnad mellan grupper och mellan faser. Däremot skiljer sig studierna åt när det kommer till resultat och slutsats dvs i vilken MC-fas träning ger bäst effekt alternativt om det inte är någon skillnad.

5.1 Likheter och skillnader i metod

Inklusionskriterie för samtliga kvinnor som deltog i studierna var regelbunden menstruationscykel. Endast en studie tillät användande av p-piller. Resultaten visade inga tydliga skillnader mellan kvinnor med och utan p-piller och författarna föreslår att hänsyn inte behöver tas till detta. Det påpekas dock att antalet deltagare som jämfördes med varandra var lågt och att fler studier behöver göras innan det går att fastställa några slutsatser (Wikström-Frisén et al., 2017).

Studierna sträckte sig över 1–4 menstruationscykler. För att identifiera deltagarnas MC-faser användes metoderna

- daglig mätning av kroppstemperatur (Sakamaki-Sunaga et al., 2016; Sung & Kim, 2019)
- daglig mätning av kroppstemperatur samt blodprov vid enskilda tillfällen för validering (Sakamaki et al. 2012; Sung et al., 2014)
- loggbok (Wikström-Frisén et al., 2017)
- information saknas (Gil et al., 2017).

Kroppstemperaturen har ett förutsägbart mönster under menstruationscykeln och kan användas som indikator för ägglossning. Temperaturen ökar då 0.25-0.5° C och förblir så under lutealfasen (Kelly, 2006). I ovan nämnda studier valdes gränsen 0.3° C ökning som en indikator för att follikelfas gick över i lutealfas.

De två studier som använde sig av blodprov för att kontrollera koncentrationen av hormoner i blodet under studiens gång konstaterade att de totala nivåerna av östrogen och progesteron var högre i lutealfasen än i follikelfasen.

Alla studier utom en delade in menscykeln i två faser; follikelfas och lutealfas. Gil et al. (2017) delade in cykeln i tre faser; de tidigare nämnda samt ovulationsfas däremellan.

Interventionen som användes i studierna var bicepscurl och/eller benböj/bensträck, men intensitet och frekvens skiljde sig åt. Två av studierna använde sig av metoden att tillämpa begränsad blodtillförsel (blood flow restriction, BFR) på lågintensiv styrketräning. Den metoden antas kunna ge samma utslag som högintensiv styrketräning men på kortare tid och är därmed tacksamt tidseffektiv att använda sig av i en studie (Sakamaki et al., 2012; Gil et al., 2017)

Formen för kontroll skiljde sig åt. I tre av studierna jämfördes höger och vänster sida hos varje testdeltagare. Den ena sidan (arm eller ben) hade fler träningstillfällen i follikelfasen och den andra i lutealfasen (Sakamaki et al. 2012; Sung et al., 2014; Sakamaki-Sunaga et al., 2016). Två av studierna hade en kontrollgrupp (Gil et al., 2017; Wikström-Frisén et al., 2017). I studien av Sung & Kim (2019) jämförs interventionsgrupperna med varandra. En av studierna inkluderade män bland testdeltagarna för att jämföra styrkeutvecklingen mellan könen. Slutsatsen blev att det inte var någon signifikant skillnad mellan könen (Sakamaki et al., 2012).

5.2 Slutsatser angående MC-fasbaserad träning

5.2.1 Fördel follikelfas

Två av studierna visar signifikanta öknings av styrkeutveckling och/eller muskeltillväxt när träningen förlagts främst till follikelfasen i jämförelse med när den förlagts främst till lutealfasen. Sung et al. (2014) menar att menscykelns fas påverkar effekten av styrketräning och att det vore fördelaktigt att skapa periodiserade träningsprogram i enlighet med menscykelns första fas för maximal anabolisk effekt. Författarna rekommenderar att regelbundet menstruerande kvinnor utan p-piller baserar periodiseringen av sin styrketräning på sin egen individuella menscykel.

Wikström-Frisén et al. (2017) drar slutsatsen att högfrekvent periodiserad benträning under follikelfasen är mer fördelaktigt för utveckling av styrka, spänst och fettfri massa än likvärdig träning under lutealfasen. Det var dock ingen väsentlig skillnad i ökad styrka och spänst mellan deltagarna som utförde follikelfas-baserad träning och kontrollgruppen (regelbunden träning) vilket enligt författarna potentiellt skulle kunna bero på mängden träning som

kontrollgruppen ändå genomförde under follikelfasen (3 ggr/v). Men endast deltagarna i follikelfasbaserad träningsgrupp ökade sin fettfria massa.

5.2.2 Fördel lutealfas

Två studier rapporterade större effekt av styrketräning som utförts övervägande i lutealfasen i jämförelse med follikelfasen. Sakamaki et al. (2012) såg signifikanta skillnader på muskelstyrka och -volym i biceps efter träning förlagd främst till lutealfasen jämfört med follikelfasen. Författarna påpekar dock att den ökade muskelvolymen under lutealfasen inte korrelerade med uppmätta hormonnivåer i blodet varpå den delvis kan bero på tillfällig vätskeansamling i muskeln. Premenstruell vätskeansamling kan orsaka temporär svullnad av vävnader. Sakamaki et al. (2012) drar ändå slutsatsen att ökad muskelstyrka och -volym uppnås bäst genom träning förlagd främst under lutealfasen.

Gil et al. (2017) rapporterade att majoriteten av de signifikanta skillnaderna som uppmättes i deras undersökningar visade på större effekt i lutealfasen än i follikelfasen. Deras slutsats var att lågintensiv styrketräning i kombination med BFR ger bättre effekt på utveckling av submaximal styrka om den utförs i lutealfasen.

Gemensamt för dessa två studier var att båda använde sig av BFR.

5.2.3 Ingen skillnad mellan faserna

I studierna av Sakamaki-Sunaga et al. (2016) och Sung & Kim (2019) kan man inte se någon signifikant skillnad mellan de olika faserna. De konstaterar att hormonfluktuationer under menstruationscykeln inte har någon väsentlig påverkan på muskelhypertrofi och/eller styrkeutveckling.

I tabell 1 nedan återfinns en sammanställning över de sex studiernas syfte, metoder, resultat med mera.

Tabell 1. Kronologiskt ordnad sammanställning av litteraturstudiens utvalda artiklar. Förkortningar: FF=folikelfas, LF=lutealfas, OV=ovulationsfas, MC=menstruationscykel, FFM=fettfri massa, FF-T=folikelfasbaserad träning, LF-T=lutealfasbaserad träning KG=kontrollgrupp, ST=styrketräning, BFR= begränsat blodflöde (blood flow restriction), LI=lågintensiv, HI=högintensiv, RM=repetition maximum

Författare	Syfte	Deltagare	Metod	Kontrollgrupp	Intervention	Mätningar	Resultat	Slutsats
Sakamaki et al. 2012	Jämföra muskelhypertrofi hos kvinnor under FF och LF efter en kort period av LI ST kombinerad med BFR och jämföra med män.	8 kvinnor + 5 män. Fysiskt aktiva men som inte deltagit i regelbunden ST sedan minst ett år.	Periodiserad LI ST + BFR av biceps MC-fas identifieras genom daglig mätning av kroppstemperatur samt valideras genom ett antal blodprov. Duration: 2 månader (2 MC)	Motsatt arm agerade kontroll. Samtliga deltagare jämförde ena armen mot den andra.	Ensidig LI bicepscurl med BFR en gång om dagen, 6 dagar i rad. Vila ca 30 dagar. Upprepning av LI ST+BFR med andra armen.	1 RM bicepscurl, hypertrofi (magnetrontgen), maximal isometrisk (statisk) styrka.	Muskelvolymökningen var något större i LF-T. Maximal styrka ökade i LF-T men ej FF-T. Inga förändringar uppmättes i kontrollarmen. Både kvinnor och män hade ökat sin styrka och muskelvolym (likvärdigt mycket) i den tränade armen i jämförelse med kontrollarmen	Hypertrofi och ökad styrka uppnås bäst under LF. Ingen skillnad i träningsrespons mellan män och kvinnor
Sung et al. 2014	Undersöka effekterna av MC-fas-baserad styrketräning (på styrka, makro- och mikroskopiska muskeladaptationer i en kontrollerad träningsinterventionstudie)	20 kvinnor. Otränade eller måttligt tränade (samtliga deltagare utförde mindre än 2 h av regelbunden fysisk träning per vecka. Ingen hade erfarenhet av eller var för närvarande aktiv inom styrketräning.	Periodiserad benträning. MC-fas identifieras genom daglig mätning av kroppstemperatur + blodprov för hormonanalys. Duration: 12 v. (3 MC)	Motsatt ben agerade kontroll. Samtliga deltagare jämförde ena benet mot det andra.	Tre cykler av ett benstyrketräningsprogram. Benpress i maskin resp. m kroppsvikt (squats) 4 ggr i veckan. Träningsprogrammen genomfördes parallellt på varsitt ben. Ena benet hade fler träningstillfällen/v i FF och färre i LF och det andra tvärtom.	Maximal isometrisk (statisk) styrka i benpress, muskeldiameter lårmuskel (ultraljud), muskelfiberförändringar (biopsi)	Signifikant ökning i styrka och muskeldiameter (hypertrofi) i FF-T jämfört med LF-T.	FF-T ger en större effekt på muskelstyrka och hypertrofi än LF-T.

Sakamaki-Sunaga et al. 2016	Undersöka effekterna av MC-fasbaserad styrketräning på muskelhypertrofi och styrkeutveckling.	14 kvinnor. Fysiskt aktiva men som inte deltagit i regelbunden ST sedan minst ett år.	Periodiserad armträning. MC-fas identifieras genom daglig mätning av kroppstemperatur. Duration: 12 v (3 MC)	Motsatt arm agerade kontroll. Samtliga deltagare jämförde ena armen mot den andra.	En-arms bicepscurl. Olika träningsfrekvens för vardera arm. FF-T: 3 ggr i v under FF och 1 g/v i LF. LF-T tvärtom.	1 RM, hypertrofi (magnetrontgen)	Ingen signifikant skillnad mellan FF-T och LF-T. Samtliga deltagares båda armar ökade i storlek och styrka.	Hormonfluktuationer under MC har ingen signifikant påverkan på muskelhypertrofi och styrkeutveckling
Gil et al. 2017	Analysera effekten av ST med och utan BFR på spänst och submaximal styrka i armar och ben hos regelbundet menstruerande kvinnor.	40 kvinnor. Otränade.	Ej periodiserad träning av armar och ben. Metod för identifiering av MC-faser anges ej. MC indelad i 3 faser: FF, OV, LF Duration: 4 v (1 MC)	Inget träningsprogram. Fortsatt daglig aktivitet.	Bicepscurl och knäextension 2 ggr i veckan.	Medicinsbollskast horisontalhopp, vertikalhopp, bicepscurl och knäextension.	Majoriteten av de signifikanta skillnaderna som uppmättes visade på större effekt i LF än i OV och FF. Det huvudsakliga resultatet var en signifikant ökning i submaximal styrka i knäextension i Grupp 2 jämfört med KG, då ffa i OV och LF.	LI + BFR har bättre effekt på utveckling av submaximal styrka om den utförs i OV eller LF.
Wikström-Frisén et al. 2017	undersöka effekten av MC-styrd, högfrekvent, periodiserad träning på muskelstyrka, hopphöjd och FFM hos tränade kvinnor	59 kvinnor (med och utan p-piller) Träningsvana med erfarenhet av styrketräning i benpress- och benböj-maskin sedan minst 2 mån	Periodiserad benträning. MC-fas identifieras gm loggbok Duration: 4 mån (4 MC)	Regelbunden benträning 3 ggr/v	Benpress och benböj. FF-T: 5 ggr/v i FF och 1 g/v i LF LF-T: tvärtom	Hopphöjd, maximal styrka, FFM	Ökad hopphöjd i FF-T och KG. Ökad styrka i knäflexor i FF-T. Ökning av FFM i FF-T.	Högfrekvent periodiserad benträning under menscykelns första två veckor är mer fördelaktigt för styrka, spänst och fettfri massa än under de två sista veckorna

Sung & Kim 2019	Undersöka effekterna av styrketräning i FF och LF på muskelstyrka i olika BMI-grupper	36 kvinnor. Träningsvana ej angiven.	Periodiserad benträning. 3 grupper: BMI övervikt, BMI normal och BMI undervikt. MC-fas identifieras genom daglig mätning av kroppstemperatur. Duration: 12 v (3 MC)	Ingen kontrollgrupp	Benspark i maskin resp m kroppsvikt (squats) 4 ggr i veckan. FF-T 4 ggr/v under FF och 1 g/v i LF LF-T: tvärtom	Maximal statisk styrka	Ingen signifikant skillnad i styrkeutveckling mellan MC-faserna i gruppen som helhet. En signifikant skillnad i gruppen BMI undervikt som ökade styrka i LF-T.	Kvinnliga gymnaster (och liknande) med BMI undervikt bör överväga styrketräning anpassad till sin menstruationscykel.
--------------------	---	---	--	---------------------	---	------------------------	--	---

6 Diskussion

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka och redogöra för vad tidigare genomförd forskning kommit fram till angående möjligheten att påverka effekten av styrketräning med hjälp av periodisering utifrån kunskap om kvinnors hormonnivåer i kroppen och hur dessa varierar under den månatliga menstruationscykeln. Resultaten är inte entydiga!

6.1 Resultatdiskussion

Två studier visar att styrketräning i follikelfasen är att föredra för bästa effekt (Sung et al., 2014; Wikström-Frisén et al., 2017). Detta skulle kunna styrkas av kunskapen om att östrogen, som når sin topp mot slutet av follikelfasen, har anabola effekter medan progesteron, som ökar under lutealfasen, hämmar upptaget av glukos i musklerna och har en katabol inverkan på proteinsyntesen (Oosthuyse & Bosch, 2010).

Men två andra studier rapporterar i stället resultat som visar att styrketräning i lutealfasen är att föredra (Sakamaki et al., 2012; Gil et al., 2017). Värt att notera är att båda dessa studier använde sig av lågintensiv träning med BFR, en metod som kanske inte är helt jämförbar med metoderna i övriga studier i denna sammanställning. Sakamaki et al. (2012) lyfter fram den premenstruella vätskeansamlingen som en möjlig anledning till ökad muskelvolym. Flera andra studier har visat på en peak i vätskeansamling redan vid ägglossning och sedan ökad vätskeansamling under andra halvan av lutealfasen (de Jonge, 2003). Denna ansamling av vätska kan påverka kroppsvikten och orsaka svullnadskänsla. I kombination med att kroppstemperaturen ökar under lutealfasen och därmed även hjärtfrekvensen (7 slag per min per ökad grad) (de Jonge, 2003) kan man fråga sig om detta inte skulle ge negativ påverkan på effekten om träningen hade varit högintensiv.

Studierna som inte uppvisar några skillnader styrks av de Jonges forskning som visar att regelbundet menstruerande kvinnor inte behöver anpassa sin träning till MC för att effektivisera sin prestation (de Jonge, 2003)

Eftersom de sex studierna visar motstridiga resultat går det inte att dra några slutsatser eller ge några generella rekommendationer kring hur – eller ens om – kvinnor ska planera sin träning efter sin menstruationscykel för bästa möjliga effekt.

Det är svårt att göra en jämförelse mellan dessa studier då de skiljer sig åt på flertalet punkter. De har olika interventioner, olika utfallsmått, olika sätt att identifiera mc-faser och olika tidpunkter för mätning av resultat.

6.1.1 Duration

För att undersöka en månatlig cykels inverkan är studierna ganska korta. Den längsta sträcker sig över fyra månader och den kortaste bara över en. I den studie som pågick bara över *en* MC testades deltagarna efter två veckors träning (i slutet av follikelfas för att utvärdera resultatet av träning i follikelfas) och sedan efter fyra veckor (i slutet av lutealfas för att utvärdera träningen i lutealfasen) men då har träningsinterventionen alltså utförts dubbelt så länge och borde rimligen kunna bidra till ett bättre resultat pga den dubbelt så långa träningsperioden. Med tanke på hur mycket en menscykel kan skilja sig åt – dels mellan individer, dels mellan olika cykler hos samma individ – skulle studier över längre tid sannolikt kunna ge mer generaliserbara resultat. (Oosthuyse & Bosch, 2010).

6.1.2 Identifiering av MC-fas

De båda studier som använde kroppstemperaturmätning som enda metod för att identifiera MC-fas nämner det som en begränsande faktor med sina studier (Sakamaki-Sunaga et al., 2016; Sung & Kim, 2019). Sung & Kim (2019) föreslår att framtida studier bör komplettera med blodprov för att fastställa hormonnivåerna och på så vis verifiera faserna. de Jonge (2003) menar att det har avgörande betydelse att noggrant verifiera mc-faserna för att kunna undersöka deras potentiella effekter på träningsprestanda och att kroppstemperaturmätning i sin ensamhet inte är helt tillförlitlig eftersom temperaturändringen kan variera mellan olika cykler hos en och samma individ. Han belyser även problemet med att räkna dagar i cykeln för att definiera faser, likt studien av Wikström-Frisén et al. (2017), eftersom man inte kan förutsätta att regelbundet menstruerande kvinnor också har regelbunden ägglossning. Follikelfasen har nämligen visat sig variera i större uträkning än lutealfasen varpå man skulle behöva räkna baklänges för att vara så korrekt som möjligt (de Jonge, 2003). Wikström-Frisén et al. (2017) kommenterar valet av metod med att de vill komma så nära en vardagssituation som möjligt (till skillnad från en laboriemiljö) för att studiens resultat ska vara så överförbara som möjligt till en kvinnas vardagliga liv.

Ytterligare en svårighet i jämförelse är att studierna definierade mc-faserna på lite olika sätt. Alla utom en delade in cykeln i två faser medan Gil et al. (2017) lade till ovulationsfas. I vissa av studierna hänvisar författarna dessutom till specifika delar av faserna, som tidig eller sen follikelfas och mittlutealfas respektive sen lutealfas, medan andra benämner faserna bara som follikel- respektive lutealfas. Det som Gil et al. (2017) kallar ovulationsfas motsvarar sen follikelfas i de andra definitionerna.

Med tanke på hur mycket en enskild kvinnas menstruationscykel kan skilja sig från månad till månad är det sannolikt mycket svårt att specificera faser på ett sätt som ska vara generellt för kvinnor i allmänhet.

6.1.3 Träningsvana

Studierna i sammanställningen har beskrivit deltagarnas eventuella träningsvana på olika sätt. Vissa beskrivs som helt otränade, andra som måttligt tränade, träningsvana eller till och med vana vid just de övningar som ska användas i interventionen. Olikheterna i träningsvana bidrar till svårigheten att göra trovärdiga jämförelser studierna emellan eftersom en otränad individ, alternativt en som är ovan vid den aktuella träningsformen, har en period av neuromuskulär anpassning till övningen (Kelly, 2006). Sannolikt vore det bättre att använda sig av försöksobjekt med viss vana av den träningsform som ska utövas under interventionen för att minska risken att neuromuskulär anpassning påverkar resultatet.

6.1.4 Kontroll

I tre av studierna används motsatt sida av kroppen som kontroll (Sakamaki et al., 2012; Sung et al., 2014; Sakamaki-Sunaga et al., 2016). En fördel med en sådan utvärderingsmetod skulle kunna vara uteslutandet av genetiska skillnader mellan olika individer i testgrupper. Vad som däremot skulle kunna påverka resultat är om deltagare är högerhänta eller vänsterhänta och/eller starkare i sitt högra eller vänstra ben. Då hade gruppindelningen behövts anpassas efter detta för att få en jämn fördelning så att det inte blir en övervikt av testpersoner som börjar med sin starkaste sida i samma mc-fas.

Att träna unilateralt, dvs bara ena sidan av kroppen, kan bidra till kontralaterala effekter (Munn et al., 2004) Detta skulle också kunna vara en anledning till att fråga sig om denna

metod är den bästa för att kontrollera studien. Sakamaki-Sunaga et al. (2016) argumenterar är att det är en tillförlitlig metod då den kontralaterala effekten är så pass blygsam att den kan förbises.

6.1.5 PMS

Ingen av studierna nämner inverkan av premenstruella symtom (pms). I en studie av Lebrun (1993) associerade många kvinnor pms i form av bl.a. magsmärtor, humörsvingningar och viktökning med en försämrad prestationsförmåga. Det kunde också konstateras att koordination, omdöme och reaktionstid påverkades negativt av pms. Det vore ett rimligt antagande att fysisk smärta och/eller psykiskt obehag, orsakat av pms, påverkar både motivation och prestation varpå variabeln pms vore intressant att ta med i beräkningarna när man undersöker effekten av mc-fasernas inverkan på träningseffekt. Detta försvårar förstås en redan väldigt komplex forskningssituation.

6.2 Metoddiskussion

I träningsinterventionsstudier likt dem i denna litteraturstudie är det inte möjligt att göra blindtester dvs att deltagarna inte får veta vilken intervention de tilldelats. Därmed fick samtliga studier ett lägre betyg i SBU's kvalitetsgranskning på de punkter som avsåg kännedom om intervention. Det som hade varit intressant att få veta, som ingen av artiklarna nämnde, var om behandlarna (framför allt de som mätte utfallet) var medvetna om vilken intervention deltagarna tilldelats. Information om att behandlarna som mätte resultatet blindats skulle kunna höja betyget. Endast en av artiklarna nämnde att hypotesen hölls dold från deltagarna för att undvika påverkan av motivation (Sung et al., 2014).

Sökorden och söksträngarna som användes i denna litteraturstudie för att hitta relevanta artiklar kunde sannolikt ha varit bättre eftersom det relativt stora antalet träffar ändå inte innehöll vissa förväntade artiklar. Sökorden testades i flera olika kombinationer, togs bort, lades till och ändrades, under ett par dagars tid för att testa om någon kombination gav fler relevanta träffar. Kanske hade det varit bättre att söka i de olika databaserna för sig i stället för i den kombinerade Discovery-databasen. Tidspressen gjorde att den nuvarande versionen av sökning fick bestå.

Två av studierna hade inte helt relevanta syften och undersökningsmetoder för denna litteraturstudie (Gil et al., 2017; Sung & Kim, 2019). Gil et al. (2017) hade sitt huvudsakliga fokus på träning med BFR och bara i andra hand en jämförelse mellan mc-faser. Perioden för träningsinterventionen var endast en månad vilket ger mindre jämförbara resultat än om den hade pågått över fler cykler. Sung & Kim (2019) delade in testdeltagarna i olika BMI-grupper vilket inte var relevant för denna litteraturstudie. I artikeln var författarna inte helt tydliga i sin beskrivning av metoden. Antingen delades vardera bmi-grupp in i två undergrupper (vilket inte anses troligt med tanke på det låga antalet deltagare) eller så har samtliga deltagare tränat höger och vänster ben olika. Sung & Kim (2019) hänvisar till follikelfasbaserad respektive lutealbaserad träning men redovisar alltså inte hur träningen har genomförts för att kunna jämföras.

Om fler interventionsstudier funnits att tillgå hade Gil et al., (2017) och Sung & Kim (2019) valts bort.

7 Slutsats

Antalet interventionsstudier är för få för att kunna dra några slutsatser eller göra några generaliserbara antaganden angående möjligheten att påverka effekten av styrketräning med hjälp av periodisering utifrån kunskap om kvinnors hormonnivåer i kroppen och hur dessa varierar under den månatliga menstruationscykeln. Uppsatsens hypotes kan inte styrkas. Slutsatsen av denna litteraturstudie blir att bristen på interventionsstudier inom ämnet är stor och att mer forskning behövs. Studierna behöver vara jämförbara vad gäller metod och utfallsmått, de bör också använda tillförlitliga metoder för att fastställa mc-fas (helst flera olika metoder i kombination). För att undvika neuromuskulär anpassning bör deltagarna vara någorlunda tränade och för att undvika risk för kontralaterala effekter bör kontrollgrupper användas snarare än motsatt kroppsdel.

Käll- och litteraturförteckning

American College of Sports Medicine (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>

Bergström, L. (9 september 2016). *Linn Sömskar: "Mensen har påverkat mig"*. SVT nyheter. <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasterbotten/linn-somskar>

Blagrove, R. C., Bruinvels, G., & Pedlar, C. R. (2020). Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrhic women: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science & Medicine in Sport*, 23(12), 1220–1227.

Bruinvels, G., Burden, R. J., McGregor, A. J., Ackerman, K. E., Dooley, M., Richards, T., & Pedlar, C. (2017). Sport, exercise and the menstrual cycle: where is the research? *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 487–488. <https://doi.org.proxy01.gih.se:2047/10.1136/bjsports-2016-096279>

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder* (2 uppl.). Liber.

Chelsea FC. (14 februari 2020). *Chelsea Women tailor training to players' menstrual cycles*. <https://www.chelseafc.com/en/news/2020/02/14/chelsea-women-tailor-training-to-players-menstrual-cycles>

Costello, J. T., Bieuzen, F., & Bleakley, C. M. (2014). Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? *European Journal of Sport Science*, 14(8), 847–851.

de Jonge, X. (2003). Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *SPORTS MEDICINE*, 33(11), 833–851.

Fäldt, A. (2020). *Menstruationscykelns påverkan på kvinnors prestation - En litteraturstudie* [Kandidatuppsats, Linnéuniversitetet]. DiVA.

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-95141>

Gil, A. L. S., Neto, G. R., Sousa, M. S. C., Dias, I., Vianna, J., Nunes, R. A. M., & Novaes, J. S. (2017). Effect of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(2), 221–228. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.1111/cpf.12291>

Hackney, Anthony C. (2017). *Sex Hormones, Exercise and Women : Scientific and Clinical Aspects*. Springer

Kelly, G. (2006). Body Temperature Variability (Part 1): A Review of the History of Body Temperature and its Variability Due to Site Selection, Biological Rhythms, Fitness, and Aging. *Alternative Medicine Review*, 11(4), 278–293.

Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2020). *Physiology of sport and exercise* (7 uppl.). Human Kinetics.

Larsson, H. (2001). *Iscensättningen av kön i idrott: En nutidshistoria om idrottsmannen och idrottskvinnan*. [Doktorsavhandling, Stockholm: HLS Förlag]. Studies in Educational Sciences.

Larsson, M., & Eliasson, M. (2022). *Anpassad styrketräning tillämpat i menscykelns olika faser - En systematisk översikt* [Examensarbete, Uppsala Universitet]. DiVA. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-467035>

Lebrun, C. M. (1993). Effect of the different phases of the menstrual cycle and oral contraceptives on athletic performance. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 16(6), 400–430. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.2165/00007256-199316060-00005>

Marieb, E. N. (2004). *Human anatomy & physiology* (6 uppl.). Pearson Education.

McNulty, K.L., Elliott-Sale, K.J., Dolan, E.; Swinton, P.A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K., Hicks, K.M. (2020). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrheic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 50(10), 1813–1827

Mittuniversitetet (18 februari 2019). *Menstruationscykeln och kvinnans prestationsförmåga*. <https://www.miun.se/Forskning/forskningscentra/nvc/aktuellt/2019-2/menstruationscykeln-och-kvinnans-prestationsformaga/>

Munn, J., Herbert, R. D., & Gandevia, S. C. (2004). Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. *Journal of Applied Physiology*, 96(5), 1861–1866

Näsman, S. (2021). *Menstruationscykelns påverkan på träningseffekten av styrketräning: En litteraturstudie* [Kandidatuppsats, Linnéuniversitetet]. DiVA.

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-105131>

Oosthuyse, T., & Bosch, A. N. (2010). The Effect of the Menstrual Cycle on Exercise Metabolism Implications for Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women. *SPORTS MEDICINE*, 40(3), 207–227.

Rhea, M. R., & Alderman, B. L. (2004). A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. *Research quarterly for exercise and sport*, 75(4), 413–422. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609174>

Rudbäck, J. (8 september 2016). *Schelin vill bryta mens-tabut: "Påverkar oss sjukt mycket"*. SVT Sport. <https://www.svt.se/sport/oseedat/schelin-vill-bryta-mens-tabut-paverkar-oss-sjukt-mycket>

Sakamaki, M., Yasuda, T., & Abe, T. (2012). Comparison of low-intensity blood flow-restricted training-induced muscular hypertrophy in eumenorrhoeic women in the follicular phase and luteal phase and age-matched men. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 32(3), 185–191. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.1111/j.1475-097X.2011.01075.x>

Sakamaki-Sunaga, M., Min, S., Kamemoto, K., & Okamoto, T. (2016). Effects of Menstrual Phase-Dependent Resistance Training Frequency on Muscular Hypertrophy and

Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1727–1734. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.1519/JSC.0000000000001250>

Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2004). *Människans fysiologi*. Liber.

Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU). (15 oktober 2020). *SBU:s Metodbok - granskningsmallar*. <https://www.sbu.se/sv/metod/sbus-metodbok/#granskningsmall>

Sung, E., Han, A., Hinrichs, T., Vorgerd, M., Manchado, C., & Platen, P. (2014). Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women. *SpringerPlus*, 3, 668. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.1186/2193-1801-3-668>

Sung, E.-S., & Kim, J.-H. (2019). The resistance training effects of different weight level during menstrual cycle in female. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 249–253. <https://doi-org.proxy01.gih.se:2047/10.12965/jer.193808.024>

Wikström-Frisén, L. (2016). *Training and hormones in physically active women: with and without oral contraceptive use*. [Doktorsavhandling, Umeå Universitet]

Wikström-Frisén, L., Boraxbekk, C. J., & Henriksson-Larsén, K. (2017). Effects on power, strength and lean body mass of menstrual/oral contraceptive cycle based resistance training. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(1-2), 43–52. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.05848-5>

Bilaga 1 – Litteratursökning

Syfte och frågeställningar:

Syftet med denna uppsats är att undersöka och sammanställa vad tidigare genomförd forskning säger om möjligheten att påverka träningseffekten med hjälp av periodisering utifrån kunskap om kvinnors hormonnivåer i kroppen och hur dessa varierar under den månatliga menstruationscykeln.

Frågeställning: Kan kvinnor påverka sitt träningsresultat genom att anpassa och planera sin träning utifrån menstruationscykelns olika faser?

Ämnesord svenska	Ämnesord engelska
regelbundet menstruerande, menstruationscykel, lutealfas, follikelfas, prestation, styrka, effekt /-er, träning, kvinnor	eumenorrhic, menstrual cycle, luteal phase, follicular phase, performance, muscular strength, effect /-s, training, women

Databaser och andra källor	Sökkombination
Discovery	(eumenorrhic OR (menstrual cycle)) AND ((luteal phase) OR (follicular phase)) AND ((performance) OR (muscular strength) OR training) AND (effect OR effects) <i>Kriterier:</i> Peer review, publ. 2012–2022, tillgänglig full text, engelska
SwePub	training women menstrual cycle <i>Kriterier:</i> Referegranskat

Kommentarer:

En av artiklarna som ingår i sammanställningen fanns inte med i resultatet från sökmotorn Discovery men föreslogs via ”related articles” vid läsning av en av de andra.

Författaren har hämtat tips och inspiration från tre andra kandidatuppsatser som haft liknande frågeställningar och tillvägagångssätt. Dessa återfinns i källförteckningen.

Bedömning av randomiserade studier

(effekt av att tilldelas en intervention (ITT))

UPPDATERAD 2020-11-27

Utfall: _____

Referens (författare, år): _____

Granskare: _____

Övergripande risk för systematisk snedvridning av resultaten (risk för bias)					
Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>		Hög <input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för detta utfall?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

1. Randomisering

Risk för bias från randomiseringen bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
1.1 gruppindelningen var randomiserad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 blivande grupptillhörighet inte kunde förutses, den var okänd tills deltagarna delats in (concealed allocation sequence)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 baslinjen hade obalanser som tyder på brister i randomiseringsprocessen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

2. Avvikelser från planerade interventioner

Risk för bias från avvikelser från planerade interventioner bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
2.1 deltagarna kände till vilken intervention de tilldelats under studiens gång?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 behandlarna kände till vilka interventioner deltagarna tilldelats under studiens gång?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "nej" på både 2.1 och 2.2 gå vidare till fråga 2.5.					
2.3 kännedom om studien och gruppindelningen kunde leda till avvikelser som var obalanserade mellan grupperna (t.ex. förändringar i övrig vård eller avvikelser från klinisk praxis)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 obalansen sannolikt påverkade utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 man använde en lämplig analysmetod för att uppskatta effekten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret på 2.5 är "nej" eller "troligen nej" besvara även 2.6					
2.6 resultatet påverkades allvarligt av att deltagarna inte analyserades i den grupp de randomiserats till?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Risk för bias	Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>		
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

3. Bortfall

Risk för bias från bortfall bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
3.1 resultat redovisades för alla eller nästan alla deltagare?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om svaret är "ja" gå vidare till domän 4.					
3.2 man har visat att resultaten är robusta trots bortfallet (exempelvis med känslighetsanalyser)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 bortfallet med stor sannolikhet är relaterat till utfallsmåttet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 såväl bortfallet som orsaker till bortfallet var likartat mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

4. Mätning av utfall

Risk för bias från mätning av utfallet bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
4.1 datainsamlingen skilde sig åt mellan grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 de som mätte utfallet var medvetna om vilken intervention deltagarna fått?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 bedömningen med stor sannolikhet påverkades av detta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

5. Rapportering

Risk för bias från rapportering bedöms som:		Låg <input type="checkbox"/>	Måttlig <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Motivering: se stödfrågorna nedan					
Bedömer du att..?	Ja	Troligen ja	Troligen nej	Nej	Information saknas
5.1 analyserna var genomförda enligt en plan som publicerats innan utfallsdata var tillgängliga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 de rapporterade resultaten har valts ut från flera sätt att mäta utfallet (t.ex. olika skalor, tidpunkter)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 de rapporterade resultaten har valts ut från olika analyser av samma utfall?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

Jäv/intressekonflikter (kan rapporteras narrativt)

	Ja	Nej	Kommentar		
Deklarerar författarna att de saknar finansiella intressen som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Deklarerar författarna att de saknar andra bindningar som kan påverka utfallet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Om möjligt: Vilken är riktningen på bias för utfallet?	Gynnar intervention <input type="checkbox"/>	Gynnar kontroll <input type="checkbox"/>	Mot noll <input type="checkbox"/>	Från noll <input type="checkbox"/>	Går ej att bedöma <input type="checkbox"/>

Bilaga 3 – utfall av kvalitetsgranskning

Bedömning av risk för systematisk snedvridning av resultat (bias):

Författare	1	2	3	4	5	6	Total
Sakamaki et al., 2012	Låg	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Nej/Nej	Låg
Sung et al., 2014	Låg	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Nej/Ja	Låg
Sakamaki-Sunaga et al., 2016	Låg	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Ja/Ja	Låg
Gil et al., 2017	Låg	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Ja/Ja	Låg
Wikström-Frisén et al., 2017	Låg	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Nej/Nej	Låg
Sung & Kim, 2019	Hög	Måttlig	Låg	Låg	Låg	Nej/Ja	Måttlig