

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA
BACHELOROPPGAVE

Tilrettelegging av trening for forebygging av fremre korsbåndskader og trenerens rolle i dette.

Facilitation of training for the prevention of anterior cruciate ligament injuries and the trainer's role in this.



Universitetet i Stavanger

Studieprogram: Idrett Bachelor
Vårsemester 2021

Student: Anette M. Larsen

Kandidatnummer: 7042

Veileder: Cathrine Nyhus Hagum

Antall ord: 8599
Stavanger 24.05.2021

Sammendrag

Bakgrunn: Mange kvinnelige idrettsutøvere opplever en forkortet idrettskarriere på grunn av fremre korsbåndskader. Forskning viser større hyppighet av fremre korsbåndskader hos kvinnelige idrettsutøvere, med tre til seks ganger høyere forekomst, enn hos menn. Forskning viser at det er stor variasjon hvorvidt treneren implementerer et skadeforebyggende program i treningen eller ikke. Norges idrettsforbund har uttrykt et håp om at trenere skal benytte et skadeforebyggende program i sin praksis som trener.

Hensikt: Er å gjennomgå litteraturen som er publisert om emnet skadeforekomst og menstruasjonssyklusen, og se på hvilken effekt skadeforebyggendetrening kan ha på korsbåndskader.

Metode: Det ble gjennomført en litteraturanalyse. Søkeprosessen ble utført ved hjelp av de tre databasene Pubmed, Googel Scholar og Oria. Et systematisk søk ble utført i tidsrommet desember 2020 til februar 2021. Flere studier ble inkludert ved hjelp av inklusjonskriterier med en variasjon mellom ulike metodisk tilnærming som beskrivende studie, metaanalyse, prospektiv kohort studie, tverrsnitt studie, case studie og intervensjonsstudie.

Konklusjon: Studier viser at det forekommer fremre korsbåndskader oftere hos kvinnelige idrettsutøvere. Litteraturen indikerer en sammenheng mellom menstruasjonssyklusen og når en fremre korsbåndskade inntreffer. Funnene peker mot en bedring når et skadeforebyggende program implementeres i treningen. Prevensjonsmidler kan ha en positiv hormonell effekt som reduserer forekomsten av fremre korsbåndskade, men dette krever ytterligere forskning.

Nøkkelord: Fremre korsbåndskader, menstruasjonssyklusene, follikkelfasen, lutealfasen og skadeforebyggende trening.

Forord

Arbeidet med bacheloroppgaven har vært både krevende og lærerik. Gjennom denne skriveprosessen har jeg fått mer kunnskap og innsikt i sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og forekomsten av fremre korsbåndskader, samt hvordan trenere kan tilrettelegge treningen for å redusere forekomsten av fremre korsbåndsskader.

Jeg ønsker å rette en takk til min veileder Cathrine Nyhus Hagum, som gjennom tilbakemeldinger og refleksjoner har veiledet meg gjennom denne skriveprosessen. Til slutt vil jeg rette en stor takk til Michelle, Nils og Åse for gode tilbakemeldinger og korrekturlesning.

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
1.0 INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN FOR TEMA	6
1.2 PROBLEMSTILLING	6
1.3 AVGRENSNING AV OPPGAVEN	6
1.4 ORDFORKLARINGER	6
2.0 TEORI	7
2.1 MENSTRUASJONSSYKLUSEN	7
2.1.1 <i>Menstruasjonsyklusens påvirkning på idrettsutøvere</i>	8
2.2 MENSTRUASJONSSYKLUSEN OG FREMRE KORSBÅNDSKADER	9
2.3 FOREBYGGING AV FREMRE KOSTBÅNDSKADER	12
3.0 METODE	15
3.1 METODISK TILNÆRMING	15
3.2 LITTERATURANALYSES ETISKE HENSYN	16
3.3 UTVALG OG SØKEPROSESS	16
3.3.1 <i>Kildekritikk</i>	17
3.3.2 <i>Validitet og Relabilitet</i>	18
4.0 RESULTATER	19
4.1 STUDIE 1	19
4.2 STUDIE 2	19
4.3 STUDIE 3	20
4.4 STUDIE 4	20
4.5 STUDIE 5	21
4.6 STUDIE 6	21
4.7 STUDIE 7	22
4.8 STUDIE 8	22
5.0 DISKUSJON	23
5.1 MENSTRUASJONSSYKLUSEN OG FREMRE KOSTBÅNDSKADER	23
5.1.1 <i>Årsaker til høyere skadefrekvens</i>	24
5.1.2 <i>Årsaker til redusert skadefrekvens</i>	24
5.2 FOREBYGGING AV FREMRE KOSTBÅNDSKADER	25
6.0 KONKLUSJON	29
7.0 REFERANSELISTE	30
VEDLEGG 1	33

1.0 Innledning

Norges Idrettsforbund presenterer på sine nettsider at omtrent 2.100.000 personer er medlemmer av Norges Idrettsforbund og at disse medlemmene er fordelt på 10.100 idrettslag (Norges idrettsforbund, 2009). Ifølge Fredheim (2018) utgjør idrettsskader omtrent 17 prosent av alle personskader. Det vil si at nesten en av seks personskader kommer fra idretten. I de mest populære idrettene som håndball, fotball og ski, forekommer det flest skader i Norge. De skadene som forekommer oftest er leddbåndskader, beinbrudd og strekkskader. Fredheim (2018) påstår at halvparten av alle skader kan forebygges ved å gjennomføre et skadeforebyggende program i idrettslaget og at det er vitenskapelig basert over en lengere tid (Fredheim, 2018). Mange idrettsutøvere opplever at idrettskarrieren tar slutt eller har et lenger avbrekk på grunn av skade. Ifølge Herzberg et al. (2017) kommer under 50 prosent av idrettsutøvere, som har fremre korsbåndskader tilbake til idretten. Det er en større hyppighet av fremre korsbåndskader hos kvinnelige idrettsutøvere med en frekvens på tre til seks ganger hyppigere enn hos menn. Dette kan tyde på at det er en hormonell effekt som kan påvirke hyppigheten av fremre korsbåndskader (Herzberg et al., 2017).

En idrettsskade kan ha stor innvirkning på en utøver, både følelsesmessig og økonomisk. Det å komme tilbake fra en korsbåndskade har en gjennomsnittstid på omtrent seks måneders rehabilitering (Joy et al., 2013). Studien av Myklebust, Skjølberg, og Bahr (2013) viser til at et skadeforebyggende treningsprogram kan forebygge skader dersom programmet overholdes over en lengere periode. Til tross for disse funnene kommer det frem i studiet til Joy et al. (2013) at trenere på ulike nivåer ikke inkluderer skadeforebygging som en del av treningen. Dette fordi det kan oppleves som en barriere å inkludere forebyggende trening i sine treningsrutiner. Norges idrettsforbund har i flere år samarbeidet med Senteret for idrettsskadeforskning, for å utforme kompetanse på sine trenerkurs både på «Trener 1 og Trener 2». Videre skriver Fredheim (2018) i sin artikkel at Wallinus- Rinne i Norges idrettsforbund har uttrykt et ønske om at trenere skal bruke denne kompetansen om skadeforebygging i daglig virksomhet.

Med bakgrunn i foreliggende litteratur er hensikten med denne oppgaven å undersøke hvordan menstruasjonssyklusen har en innvirkning på kvinnelige idrettsutøvere og hvordan trenere kan tilrettelegge treningen med hensyn til å redusere fremre korsbåndsskader.

1.1 Bakgrunn for tema

Bakgrunnen for valg av tema er basert på interessen for hvorfor kvinner har en større hyppighet av kneskader. Denne interessen er basert på egne erfaringer og i den anledning vil jeg bruke bacheloroppgaven til å tilegne meg kunnskap på temaet. Jeg har gjennom idretten opplevd hvor utfordrende en skade kan være og hvor fysisk og psykisk dette kan påvirke individet. Derfor vil denne bacheloroppgaven rettes mot skadeforebyggende trening for å tilegne meg kunnskap om hvordan en korsbåndskade kan forebygges med de rette tiltakene. På bakgrunn av dette falt min interesse på at dette kan bli et spennende tema å fordype meg videre i.

1.2 Problemstilling

Hvordan kan treneren tilrettelegge treningen for å redusere forekomsten av fremre korsbåndskader hos kvinnelige idrettsutøvere?

1.3 Avgrensning av oppgaven

I denne bacheloroppgaven belyses fremre korsbåndskader og det blir ikke satt søkelys på andre typer skader som kan knyttes til menstruasjonssyklusen. Videre er oppgaven avgrenset til kvinnelige idrettsutøvere og menstruasjonssyklusen. Vanligvis deles menstruasjonssyklusen inn i tre faser, men i denne oppgave avgrenses oppgaven til follikkelfasen og lutealfasen. Fokuset vil være rettet mot hvordan trenere kan tilrettelegge treningen for å redusere forekomsten av fremre korsbåndskader. I denne oppgaven kan den avhengige variabelen være skader hos kvinnelige idrettsutøvere, mens den uavhengige variabelen være trenerens tilrettelegging.

1.4 Ordforklaringer

Ord brukt i oppgaven	Forklaring
Anterior cruciate ligament (ACL)	Fremre korsbånd
Hovedfaser i menstruasjon: Follikkelfasen	Follikkelfasen- fra menstruasjonsblødningen starter frem til eggløsning.
Lutealfasen	Lutealfasen- fra eggløsning og neste menstruasjon.
Progesteron	Er et steroidhormon som dannes i eggstokkene. Produksjonen av progesteron kan variere med menstruasjonen.
Kjønns steroidhormoner	En av fire hovedgrupper for hormoner.

2.0 Teori

I dette kapittelet blir fokuset først rettet mot varigheten og de ulike fasene i menstruasjonssyklusen. Deretter presenteres menstruasjonssyklusens påvirkning hos idrettsutøvere, med et spesielt fokus på erfaringer rundt menstruasjon og ytelse. Videre belyses forholdet mellom menstruasjonssyklusen og fremre kostbåndskader, hvor fokuset er rettet mot når skaden oppstår og hva som kan være en mulig årsak til en fremre korsbåndskade. Til slutt rettes fokuset mot forebyggende tiltak av fremre korsbåndskader.

2.1 Menstruasjonssyklusen

Steroidhormonene østrogen og progesteron er kvinnelige kjønnshormoner (Haug, 2011). Østrogener er en fellesbetegnelse for østriol, østradiol og østron. For kjønnshormonene østrogener og progesteron er livmoren målet. Dersom en eggcelle ikke blir befruktet, reduseres produksjonen av progesteron og østradiol kraftig syv til åtte dager etter eggløsningen (Haug, 2011). Dette forårsaker at spiralarterien kontraherer, hvor det etter hvert går hull på arterien og en blødning oppstår fra veggene i livmoren. Denne prosessen er forløpet før menstruasjonen. Et normalt blodtap under en menstruasjon er omtrent 35 til 40 milliliter (Haug, 2011). Ifølge Vescovi (2011) kan en menstruasjonssyklus variere fra 22-36 dager hos kvinner mellom 21 og 44 år, samtidig kommer det frem at det nylig har blitt dokumentert at kvinner i alderen 18-36 kan ha en syklus på 23-32 dager. Forskning viser at den mest vanlige gjennomsnittlige lengden på en menstruasjonssyklus er på 28 dager (Vescovi, 2011).

Menstruasjonssyklusen kan deles inn i tre perioder, menstruasjon, proliferasjonsfase og sekresjonsfase. Menstruasjon og proliferasjonsfasen tilsvarer follikkelfasen, mens sekresjonsfasen tilsvarer lutealfasen (Haug, 2011). Follikkelfasen starter etter første blødning og varer frem til eggløsningen. Under follikkelfasen øker produksjonen av østradiol, hvor økningen er størst de fire til fem siste dagene av fasen. På dette stadiet er konsentrasjonen fem til ni ganger høyere enn i starten av denne fasen. Lutealfasen begynner fra eggløsningen til neste menstruasjonen ved første blødning. I denne fasen stiger kroppstemperaturen med 0,5 grader, grunnet økningen av progesteron (Haug, 2011). Ifølge Vescovi (2011) kan follikkelfasen variere fra 10 til 17 dager, mens lutealfasen kan variere fra 11 til 17 dager. En menstruasjonssyklus begynner med follikkelfasen og i denne fasen dominerer østrogene, mens i slutten av menstruasjonssyklusen i lutealfasen avtar østrogennivået og

progesteronnivået øker (Balachandar, Marciniak, Wall, & Balachandar, 2017). Selv om individets totale sykluslengde er tilnærmet identisk, kan follikelfasen og lutealfasen variere betydelig innenfor individets tilnærmet identiske syklus. Noe som kan indikere at variasjonen innenfor de ulike fasene kan være en viktig faktor for forskere for å se på sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og fysiske skader hos kvinner (Vescovi, 2011).

2.1.1 Menstruasjonssyklusens påvirkning på idrettsutøvere

Menstruasjonssyklusen kan for mange oppleves som noe negativt, selv om det er en helt naturlig prosess i kvinnekroppen. Kvinnelige idrettsutøvere har forskjellige erfaringer når det kommer til fysiologiske prosesser. Kroppsfunksjon kan påvirkes av menstruasjonen og spille inn på ytelsen i hverdagen og trening. Disse erfaringene variere fra individ til individ (Brown, Knight, & Forrest 2020). Ifølge Brown et al. (2020) har flere kvinnelige idrettsutøvere rapporterer om fysiske plager, men også psykiske symptomer som redusert fysisk motivasjon til å trene og humørsvingninger assosiert med både en naturlig syklus og en syklus påvirket av prevensjonsmidler. Disse funnene støttes av Pallavi, D Souza, og Shivaprakash (2017) som sier at det kan oppstå variasjoner i sekresjonen av kjønnshormoner i de ulike fasene i menstruasjonssyklusen. Disse kjønnshormonene er med på å påvirke stoffskiftet nokså markant og kan anses å ha innflytelse på flere systemer i kroppen. Ifølge Brown et al. (2020) opplevde de kvinnelige idrettsutøverne mest negative symptomer uken før og på slutten av menstruasjonen. Forståelsen av menstruasjonssyklusens påvirkning på trening kan være avgjørende for å sikre velvære og optimal helse hos kvinner, og derfor kan det være gunstig at treneren tilrettelegger treningen (Brown et al., 2020).

Kvinnelige kjønnshormoner påvirker de ulike fysiologiske systemene under trening. Videre skriver Pallavi et al. (2017) at flere studier opplyser om variasjon i treningsytelse i de ulike menstruasjonsfasene, samtidig konkluderer andre studier ingen funn i variasjonen i menstruasjonssyklusen. Fakta og data som er tilgjengelig, kan anses å være motstridene om de naturlige endokrine svingningene er med på å påvirke ytelse under øvelser eller ikke. Ulike studier har sett på effekten av fysisk ytelse, men kunne ikke presentere noen tilstrekkelige endringer, samtidig viste andre forsøk til bedre ytelse i fasene i menstruasjonssyklusen. Muskelstyrken og utholdenheten kan anses til å øke spesielt mye i follikelfasen grunnet høyere østrogennivåer. Samtidig som det kan observeres større forskjeller i både muskelstyrke og utmattelseshastighet under blødningsfasen i menstruasjonssyklusen. Dette kan knyttes til den psykologiske komponenten til forsøkspersonene. Blødningen kan anses å ha en negativ

innflytelse på den fysiske ytelsen på grunn av tap av blod (Pallavi et al., 2017). Et fokus på utfordringer hos enkeltpersoner istedenfor gruppen totalt, vil optimalisere støtten fra treneren (Brown et al., 2020). Menstruasjonsyklusen kan potensielt påvirke psykologiske og fysiologiske konstruksjoner, men samtidig er menstruasjonssyklusen et mindre diskutert tema. Ifølge Brown et al. (2020) opplever kvinnelige rugbyspillere at det er vanskelig å snakke om menstruasjonssyklusen med et mannlig støtteapparat. Videre belyses det at kvinnene har en negativ holdning til menstruasjonssyklusen. De prøver å skjule menstruasjonen og deres opplevelse av premenstruelle symptomer. Kvinnenes negative holdning har blitt påvirket av reklame fra media om menstruasjonssyklusen. Mange av disse annonsene fokuserer på det å skjule menstruasjonen fordi menstruasjonen kan forbindes med «skittenhet» (Brown et al., 2020).

2.2 Menstruasjonsyklusen og fremre korsbåndskader

Anterior cruciate ligament (ACL) er bygd opp av mange fascikler av tette bindevev som forbinder den i lårbeinet (femur) og i motsatt ende forbinder den i leggbeinet (tibia) (Kalawadia, Guenther, Irarrázaval, & Fu, 2018). Mange alvorlige skader kan ta utøveren ut av idretten en lengere periode og kanskje den meste alvorlige skaden er ACL- skade, som også er kjent som fremre korsbåndsskade. Denne type skade kan være problematisk og kan være en årsak til senere slitasje (Frank, Register-Mihalik, & Padua, 2015). Idrettsskader som ACL er et kritisk helseproblem blant den unge idrettslige befolkningen (Uhorchak et al., 2003). Ifølge Uhorchak et al. (2003) ble det publisert over 4000 artikler de siste 15 årene som omhandlet ACL- skader og behandling av denne type skader (Uhorchak et al., 2003). Det kommer frem i studiet til Herzberg et al. (2017) at under 50 prosent av idrettsutøvere med ACL- skade kommer tilbake til idretten. Dette viser at forebygging av en slik skade kan være vesentlig for å hindre frafall fra idretten. Statistikken i studien viser at kvinner har en høyere forekomst av ACL- skader. Frekvensen hos kvinner er tre til seks ganger hyppigere enn hos menn. Dette kan tyde på at det er en hormonell effekt som kan påvirke hyppigheten av ACL- skader (Herzberg et al., 2017).

I idretten kan det være viktig å ha god nevro-muskulær kontroll og et sikkert bevegelsesmønster for å forebygge skader (LaBella, Hennrikus, & Hewett, 2014). Dette innebærer hvordan man håndterer mulige risikofylte situasjoner, samtidig som god kroppsbevegelse/ kroppsstilling er vesentlig (Hewett, Myer, Ford, Paterno, & Quatman, 2016;

LaBella et al., 2014). I studiet til Hewett et al. (2016) kommer det frem at gjennom puberteten har kjønnene forskjellige nevromuskulære og biomekaniske forandringer. Gjennom tenåringsperioden endres nevromuskulær funksjon dynamisk. Den nevromuskulære funksjonen hos enkelte individer kan oppleve forsinkelse eller regresjon. Ifølge Hewett et al. (2016) kan kvinnelige idrettsutøvere oppleve en større kraftpåvirkning ved endret muskelaktivering i fremre lårmuskel/ bakre lårmuskel og annen belastning i landingen sammenlignet med menn. Videre kommer det frem at mindre nevromuskulær kontroll og personens evne til å avgjøre kroppsdelers posisjon i vekt bærende situasjoner kan være med å påvirke stillingsendringer i leddet (Hewett et al., 2016). Ifølge Hewett et al. (2016) viser dette at menn og kvinner har forskjellig kne og hofterekrutteringsstrategier og muskelaktivering. Videre kommer det frem at kvinner med høy relativ fremre lårmuskelstyrke og redusert bakre lårmuskelstyrke kan ha større risiko for ACL- skader. Samtidig kan ytre faktorer som fottøy, underlag, beskyttende utstyr og konkurransesituasjon også ha en innvirkning på forekomsten av skader. Sammenlignet med menn er kvinner mer utsatt for re-ruptur som betyr en gjentakelse av samme tidligere skade, hvor en tidligere skade gir økt risiko (Hewett et al., 2016; LaBella et al., 2014).

Kjønnssteroidhormoner og menstruasjonssyklusen har blitt omtalt som en risikofaktor når det kommer til ACL- skader og forekomsten av denne type skade hos kvinnelige idrettsutøvere, sammenlignet med hos mannlige utøvere. Svingninger i kjønnssteroidhormoner under syklusen kan anses til å ha en sammenheng med ACL- skader hos kvinnelige idrettsutøvere. Det rapporteres gjennom forskere, at forekomsten av ACL- skader skjer i follikkelfase rundt eggøsning når det er en stor konsentrasjon av østradiol. I lutealfasen og den tidlige follikkelfasen kan det ses at konsentrasjonen av østradiol ikke er like høy sammenlignet med den sene follikkelfasen (Vescovi, 2011). Samtidig indikerer flere artikler at risikoen for ACL- skader kan være større når konsentrasjonen av østrogen og progesteron er lavt (Ruedl et al., 2009; Vescovi, 2011). Hewett, Zazulak, og Myer (2007) fremhever i sin litteraturgjennomgang at forekomsten av ACL-skader hos kvinner kan ha en effekt utfra menstruasjonssyklusen. Flere studier støtter at forekomsten av ACL skader skjer rundt follikkelfasen av menstruasjonssyklusen, mellom menstruasjonen og eggøsningen. Dette indikerer at det er en forskjell mellom follikkelfasen og lutealfasen (Balachandar et al., 2017; Hewett et al., 2007; Ruedl et al., 2009). Ruedl et al. (2009) kommer frem til gjennom en analyse av historiske data om menstruasjon, at det kan observeres en signifikant forskjell mellom follikkelfasen og lutealfasen i menstruasjonssyklusen. Noen av det viktigste og mest

merkbare funnene som kunne observeres var at gruppen med skiløpere viste til en forskjell på 57 prosent i forekomsten av ACL- skader i follikkelfasen (Ruedl et al., 2009). Videre indikerer Hewett et al. (2007) at steroidhormonet østradiol kan være en årsak til høyere forekomsten av ACL-skader hos kvinnelige idrettsutøver. Et flertall av artiklene i litteraturgjennomgangen rapporterte om en signifikant korrelasjon mellom fasene i menstruasjonssyklusen og ACL-skader (Hewett et al., 2007).

Hewett et al. (2007) presenterer i sin artikkel sammenhengen mellom hormonell svingning og ACL- skaderisiko. Det viser at effekter av hormonsvingninger virker på enten passiv eller dynamiske knestabilitet (Hewett et al., 2007). Menstruasjonsyklusen kan påvirke de aktive begrensningene (nevromuskulære) på stabiliteten i kneet. Usikkerheten er om menstruasjonssyklusen har påvirkning på kontroll av kroppslige bevegelser og muskelstyrke. De siste rapportene viser til at østrogen og kneets bindinger ikke har påvirkning på ACL-skader (Hewett et al., 2007). Dette er basert på undersøkelser av nervene i muskulaturen som kan ha en sammenheng med økte ACL- skader. En underliggende årsak kan være kvinnelige hormoner som kan påvirke effekten av balansetrening, trening av dynamisk leddstabilitet og spenst trening, det vil si nevromuskulær trening (Hewett et al., 2007).

Ulike prevensjonsmidler inneholder forskjellige nivåer av hormoner. Noen av disse hormonene kan kombineres som progesteron og østrogen, mens andre prevensjonsmidler inneholder kun hormonet progesteron. Hewett et al. (2007) rapporterte i sin artikkel at idrettsutøvere som går på prevensjonsmidler hadde en redusert skadeforekomst sammenlignet med de som ikke brukte prevensjonsmidler. Deltagere som bruker prevensjonsmidler kan ifølge resultater fra Gray, Gugala, og Baillargeon (2015) og Rahr-Wagner, Thillemann, Mehnert, Pedersen, og Lind (2014) ha redusert risiko for ACL- skader. Dette kan sammenlignes videre med funn som ble gjort i den danske studien til Rahr-Wagner et al. (2014) hvor forskeren også kunne finne frem til en redusert skaderisiko på ACL- skader som ligger nærme resultatene til funnet i Gray et al. (2015). Ifølge Balachandar et al. (2017) var slappheten i ACL større hos kvinner som ikke bruker prevensjonsmidler enn kvinner som bruker det. Videre antas det at kvinnelige idrettsutøvere som ikke bruker prevensjonsmidler viser større slapphet i ACL under follikkelfasen etter en økning i østrogenkonsentrasjonen (Balachandar et al., 2017).

Sang-Kyoon, Darren, Barbara, David, og Janet (2009) har pekt på nylige studier som indikerer at en større løshet i leddet kan ses på som en potensiell grunn til en høyere ACL-skadefrekvens hos kvinnelige idrettsutøvere. Dette er fordi hormoner i stor grad kan påvirke leddets løshet under menstruasjonssyklusen. Det kommer frem i studiet til Balachandar et al. (2017) at sener hos kvinner bruker lengere tid på å danne nytt bindevev, samt at kvinner har lavere mekanisk styrke og reagerer mindre på mekanisk belastning. For stor belastning over tid kan påvirke nerver og muskulatur negativt og kan ha en sammenheng med at skader oppstår (Hewett et al., 2007). Gjennom litteraturgjennomgangen rapporteres det signifikante endringer i de sammentrekkbare egenskapene til skjelettmuskulaturen under fasen med eggøsningen hos kvinner. Forskere rapporterer at den store muskelen i låret som har forgreninger til kneet (quadriceps femoris) ikke er like avslappet eller bremser muskulaturen under eggøsningen. Konsentrasjonen av østrogen varierer under hele menstruasjonssyklusen. Mengden østrogen påvirker muskulaturen, leddbånd og effekten av styrketreningen, og har innvirkning på stabilitet i kneet (Hewett et al., 2007).

2.3 Forebygging av fremre kostbåndsskader

Det finnes mange programmer for idrettsskadeforebygging. Frank et al. (2015) har gjennom sin forskning funnet en reduksjon av ACL-skader hos idrettsutøvere som følger et forebyggingsprogram. Denne reduksjonen kan beregnes til å være på 65-85 prosent av forekomst av ACL-skader hos idrettsutøvere som fulgte et forebyggingsprogram jevnlig. Frank et al. (2015) antar med utgangspunkt i funn og diskusjoner i sin artikkel at et skadeforebyggende program kan anses til å være en positiv faktor i forebyggingen av ACL-skader hos idrettsutøvere. Denne positive sammenhengen kan ifølge Frank et al. (2015) også overføres til lagidretter som håndball og basketball. Det blir beskrevet i litteraturen at et skadeforebyggende program er mer effektive når det opprettholdes over lengre tid, som en fast del av treningsopplegget til utøveren eller laget. Det å opprettholde et slikt program kan falle tilbake på trenerens ansvar til å sette av tid og fokus på skadeforebygging. Brown et al. (2020) og Frank et al. (2015) fremmer begge tanken om at det kan anses til å være spesielt viktig å kunne forstå og vurdere miljømessige og atferdsmessige faktorer som kan være med på å forebygge ACL-skader.

Skadeforebyggende program inneholder en rekke øvelser som har fokus på å strekke og styrke muskulaturen rundt ACL og kan dersom det implementeres riktig i trening være med

på å forebygge ACL- skader (Frank et al., 2015). Hägglund, Atroshi, Wagner, og Waldén (2013) gjennomførte en intervensjonsstudie på fotballspillere i alderen 12-17 år for å undersøke effekten av nevromuskulær trening (NMT) og hvilken forebyggende effekt denne type trening hadde på ulike skadetyper som for eksempel ACL- skader (Hägglund et al., 2013). Forebyggende tiltak mot å redusere en ACL- skade kan virke mer effektivt når intervensjonen ikke er avhengig av utøverens individuelle atferds tilpassing. Ved å integrere NMT som en rutinemessig oppvarming kan det være med på å øke spillerens skadeforebygging. En trener kan oppfattes som en nøkkelperson for å forhindre en kneskader. Det kan derfor være nyttig at trenere for ungdomsutøvere er med på å videreformidle denne kunnskapen, slik at skadeforebyggende trening integreres tidlig. Hägglund et al. (2013) påpeker at selv om trenere har kunnskap om effektive forebyggende tiltak endringer ikke trenerens atferd. Det kan derfor være viktig å identifisere motivasjon for å implementere slike tiltak i treningen. Videre i studiet Hägglund et al. (2013) kommer det frem funn som viser en reduksjon ACL- skader blant deltakerne som gjennomførte NMT jevnlig sammenlignet med kontrollgruppen med lav gjennomføring. Disse funnene støttes av forskningen til Zebis et al. (2016), der det ble gjort en lignende studie. I studien Zebis et al. (2016) ble NMT brukt som oppvarming før vanlig trening, og den nevromuskulære aktiviteten ble sett på i fremre lårmuskulatur (ytre brede lårmuskelen) og bakre lårmuskulatur (sittebensknuten) og sett på under sidebevegelser i aktiviteten som for eksempel hurtig retningsskifter (Zebis et al., 2016).

Myklebust et al. (2013) har fokusert sin studie på skadeforebyggende tiltak i Norge med erfaringer fra norsk håndball. Det ble gjennomført en intervensjonsstudie i sesongen 1999-2000. Her ble det innført et skadeforebyggende program som besto av et nevromuskulært treningsprogram i de tre øverste divisjonene i kvinnelig håndball i Norge. Dette programmet inneholdt øvelser med balansematte, wobblebrett og håndballspesifikke øvelser. I sesongen 1999-2000 var intervensjonen basert på at treningsprogrammet ble utlevert til treneren etter at treneren hadde fått en innføring av forskeren, men dette ble det ikke tatt hensyn til. Det ble derfor i sesongen 2000-2001 engasjert fysioterapeuter til levering av treningsprogrammet. Ut ifra dette kommer det frem i studiet at forekomsten av ACL- skader ligger på gjennomsnittlig 0,48 per lag fra 2001, mens det i andre intervensjonssesongen ligger rundt 0,33 skader per lag. Det var imidlertid varierende gjennomførelse av treningsopplegget, men i elitedivisjonen var risikoen lavere blant de som fullførte det nevromuskulære treningsprogrammet. Etter intervensjonsstudien var det opp til hvert enkelt lag hvorvidt lagene ville fortsetter med skadeforebyggende trening. Videre viser en skadeovervåking at

ACL skadefrekvensen økte gradvis til 0,56 gjennomsnittlig skader per lag i sesongen 2004-2005. Utvalgte spillere som ble skadet ble intervjuet og dette avslørte at få av lagene brukte et skadeforebyggende treningsprogram. Det kan derfor antydes at det å overholde et skadeforebyggende program kan bidra til å redusere forekomsten av ACL- skader (Myklebust et al., 2013).

Ifølge Hewett et al. (2016) har nevromuskulære og biomekaniske risikofaktoren for ACL- skader blitt grundig undersøkt de siste 15 årene. Kroppskontroll i underekstremiteter er viktige for å tilpasse og dempe forstyrrelser under idrettslig aktivitet. Det å kontrollere trykkforskyvinger etter en rask forstyrrelse kan oppleves som en veldig følsom faktor for ACL- skade. For den nevromuskulære funksjonen er det viktig med aktivering, muskelstyrke og synergistisk koordinering. På bakgrunn av modningsprosessen kan kvinner oppleve økt fravær av nevromuskulær kontroll og evnen til å tilpasse seg forstyrrelser på bakgrunn av økt kroppsmasse. Gjennom nevromuskulære treningsprogram kan tilpasningen av dårlig landingsmekanikk, ineffektiv muskelrekruttering og utilstrekkelig kraftdempingsevne redusere nevromuskulære og biomekaniske ACL- skaderisikofaktorer (Hewett et al., 2016).

Flertallet av ACL- skader skjer gjennom ikke-kontaktmekanismer. De mekanismene inkluderer ofte for eksempel retningsendringer, landing fra et hopp eller full kneforlengelse (Joy et al., 2013). Flere studier evaluerte effekten av et nevromuskulært treningsprogram med et spesielt fokus på å redusere ACL- skader hos idrettsutøvere. Noen spesielle øvelser kan anses til å være med på å redusere risiko hos kvinnelige utøvere og kan ifølge studiet til Joy et al. (2013) være øvelser som har elementer av balanse, fleksibilitet, styrke og smidighet. Selv om det finnes øvelser som viser en positiv effekt på forebyggingen av ACL- skader så finnes det ingen faste data på omfanget av trenere som faktisk implementerer dette. En av faktorene som kan være grunnen til dette, som trekkes frem i Joy et al. (2013), er at det finnes en mangel på ekspertise. Dette kan føre til usikkerhet og dårlige rutiner rundt overholdelse av forebyggende treningsopplegg hos trener og utøver.

3.0 Metode

3.1 Metodisk tilnærming

I denne bacheloroppgaven har jeg valgt en litteraturanalyse som den metodiske tilnærmingen. En litteraturanalyse baserer seg på tidligere publisert kunnskap. I en slik metodisk tilnærming arbeider man med å reflektere og søke etter informasjon, og finner svar gjennom allerede publisert litteratur (Forsberg & Wengström, 2013a). Det ble funnet relevant litteratur på tema gjennom en induktiv metode (Thomas, Thomas, & Silverman, 2015). Denne type analyse tar for seg kjent stoff om temaet, men også tematikk som ennå ikke er kjent og med dette setter grunnlaget for videre forskning (Denney & Tewksbury, 2013). Litteraturanalyse som metodisk tilnærming anses å være et svært nyttig og brukbart verktøy for å besvare problemstillingen. Denne metoden gir leseren en oppdatert og strukturert oversikt over litteraturen på et spesifikt område (Denney & Tewksbury, 2013). Det viser seg ofte, at mange av de problemstillinger og temaer man har interesse i allerede er blitt belyst og forsket på i den eksisterende litteraturen (Thomas et al., 2015).

En undersøkelse av hvordan treneren kan tilrettelegge for å redusere forekomsten av fremre korsbåndskader. Temaer som omhandles i litteraturen skal, som oftest, være objektive. Det kan være beskrivelse eller saktekst om noe som er gjort eller fortalt. En slik litteraturbeskrivelse kan også være en observasjon av noe som er sagt eller gjort (Jacobsen, 2015b). Problemet med denne måten å tilnærme seg informasjon på kan være troverdigheten, om dette er objektivt og pålitelig. Uavhengig av forskningens utgangspunkt så må forskningen tilfredsstillende visse krav: forskningen må være valid (gyldig og relevant) og forskningen må være reliabel (pålitelig og troverdig) (Jacobsen, 2015a). Ved innsamling av data er det forskeren som har kontrollen over hvordan resultatene blir fremstilt. Det kan være med på å påvirke dataene i en retning, slik at alle primærdata ikke kommer ordentlig frem og da ikke er like pålitelig (reliabelt) (Jacobsen, 2015b). Dette ble unngått ved å ta i bruk inklusjonskriteriene som var satt i oppgaven som har hjulpet med å ekskludere urelevant faglitteratur. En positivt side ved bruken av denne metodiske tilnærmingen i oppgaven er at denne type metode som ble brukt til å skrive bacheloroppgaven tillater å frembringe en større mengde med informasjon som settes i system, og som er med på å danne nye synspunkter og tanker rundt menstruasjonssyklusen i forhold til skader og skadeforebygging.

3.2 Litteraturanalyses etiske hensyn

Gjennom en litteraturanalyse har man ikke de samme etiske kravene man bør ta hensyn til fordi litteraturen som blir samlet inn dreier seg om allerede publisert forskning og ikke om mennesker (Forsberg & Wengström, 2013a). Selv om man gjennomfører en systematisk litteraturanalyse viser Forsberg og Wengström (2013a) noen etiske hensyn man må ta stilling til, disse er:

- Tyveri og plagiering av data.
- Unngå å inkludere kilder.
- Feilaktig inkludere og ekskludere data.
- Valg og presentering av resultater:
 - Valg av studier som har tatt etiske hensyn.
 - Kilder til alle artiklene som inngår i litteraturanalysen.
 - Uetisk og bare presentere de studiene som støtter forskerens mening.

3.3 Utvalg og søkeprosess

Denne bacheloroppgaven har blitt besvart ved hjelp av relevant litteratur som omhandler skadeforekomst og menstruasjonssyklusen. Søkene etter litteraturen ble foretatt på ulike tidspunkt. Det første søket ble gjennomført før prosjektets start. Dette for å sikre at det eksisterte relevant litteratur på temaet. Deretter ble det gjennomført et systematisk søk etter relevant litteratur i perioden desember 2020 til februar 2021. Et systematisk søk vil si at man søker på et relevant ord eller en setning både på norsk og engelsk, som er relevant i forhold til problemstillingen i oppgaven (Forsberg & Wengström, 2013a). I det systematiske søket ble flere databaser benyttet som Oria, Pubmed og Google Scholar. Her ble det innhentet både kvantitativ og kvalitativ forskning for å belyse temaet. En kvantitativ studie baserer seg på at virkeligheten kan studeres objektivt og ubetinget (Forsberg & Wengström, 2013b).

Variablene i en kvantitativ metode skal studeres gjennom en statistisk behandling og dataene blir samlet inn i form av tall. En kvalitativ studie fokuserer på å tolke og skape en forståelse av menneskets selvstendige oppfattelse av verden rundt dem. Denne type data samles inn i form av ord og bruker vanligvis ikke statistikk/tall (Forsberg & Wengström, 2013b). Deretter ble det gjennomført en kritisk og systematisk gjennomgang av artiklene og studiene rundt den valgte problemstillingen.

Følgende inklusjonskriterier ble benyttet:

- Artiklene måtte omhandle:
 - Fremre korsbåndskader hos kvinnelige idrettsutøvere.
 - Menstruasjonsyklusen.
 - Fasene i menstruasjonssyklusen.
 - Forebygging av fremre korsbåndskader hos kvinnelige idrettsutøvere.
- Videre ble det satt krav at artiklene måtte være tilgjengelige i fulltekst og være fagfelleverderte.
- Artiklene måtte være publisert i tidsrommet 2007-2021.

I denne bacheloroppgaven ble det gjennomført et systematisk og manuelt litteratursøk (se vedlegg 1). Søkeordene ble benyttet på både på norsk og engelsk: «Menstrual Cycle in Female athletes», «Menstrual Cycle», «Menstrual Cycle exercise», «Menstrual Cycle and performance», «Menstrual Cycle and performance ACL», «Menstrual Cycle and ACL», «ACL injury and coach handball» og «ACL, menstrual cycle and coach». I det manuelle litteratursøket ble referanselistene til Brown et al. (2020), Frank et al. (2015) og Vescovi (2011) gjennomgått. Fra disse funnene ble det supplert flere studier til utvalget. Resultatene i det systematiske og manuelle søket ble gjennomgått og valgt ut ved å lese tittelen, sammendraget og enkelte artikler ble lest gjennom i fulltekst. Etter dette ble det tydelig at en stor mengde av den eksisterende forskningen omhandlet skadeforekomsten og menstruasjonssyklusen og sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og forekomsten av ACL- skader. Et begrenset og forenklet søk i antall databaser med enkle søkeord og setninger kan anses til å være en svakhet med denne bacheloroppgave. En bredere bruk av definisjoner og ulike fagbegrep på fagområdet og en større bruk av databaser hadde kunne vært med på å avdekke enda mer relevant litteratur for oppgaven.

3.3.1 Kildekritikk

Referansene i denne bacheloroppgaven er vitenskapelige studier og artikler fra Pubmed, Google Scholar og Oria hvor alle referansene holder vitenskapelig kvalitet og er fagfelleverdert. Fagfellevurdering sikrer at studie er kvalitetssikret ved at eksperter har vurdert arbeidet før publisering. Alle referansene belyser samme fagemne og ser på sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og forekomsten av ACL- skader og har til hensikt å informere og belyse disse områdene. Studiene og artiklene er publisert i hovedsak

innenfor tidsrommet 2007-2020. En svakhet i oppgaven kan være et begrenset fokus på de ulike fasene i menstruasjonssyklusen. I oppgaven ble det kun presentert og diskutert to faser i motsetning til flere av faglitteraturkildene som har tatt utgangspunkt i tre faser.

3.3.2 Validitet og Relabilitet

I denne litteraturstudien ble validiteten og relabiliteten ivaretatt ved hensyn til inklusjonskriteriene. Gjennom søkeprosessen ble tidsroms-funksjonen benyttet også på de andre søkemotorene for å øke troverdigheten, relevansen og validiteten på referansene som ble benyttet i denne bacheloroppgaven. I tillegg ble noen av referansenes forfattere sjekket for antall publiserte studier og artikler. Samtidig ble det sjekket hvor de ulike publiseringene ble publisert, som for eksempel i et tidsskrift som Scholarly Journals. Videre ble det også sikret validitet og reliabilitet i oppgaven ved å ta i bruk ulike akademiske søkemotorer for å sikre at litteraturen var fagfellevurdert noe som styrker bruken av studiene i denne oppgaven og gjør dem til en pålitelig kilde å bruke på problemstillingen i denne oppgaven.

4.0 Resultater

4.1 Studie 1

- Tittel: High levels of coach intent to integrate a ACL injury prevention program into training does not translate to effective implementation.
- Forfatter: Frank et al. (2015).
- Hensikt: Evaluere effekten av en workshop for forebygging av korsbåndskadeprogram på elitenivå, ungdomsfotballtrenere atferdsmessige faktorer for å implementere et skadeforebyggende program å beskrive trenerens implementering i etterkant.
- Metode: Beskrivende studie. Gjennomførte en spørreundersøkelse før og etter workshopen.
- Resultat: Workshopen økte trenerens holdninger til å gjennomføre et program i begynnelsen av treningen. Programmet for skadeforebygging økte trenerens oppfattelse av atferdskontroll. Workshopen økte trenerens intensjon om å implementere et program neste sesong.

4.2 Studie 2

- Tittel: The Effect of Menstrual Cycle and Contraceptives on ACL Injuries and Laxity.
- Forfatter: Herzberg et al. (2017).
- Hensikt: Gjennomføre en systematisk gjennomgang og metaanalyse av litteraturen for å avklare effekten av menstruasjonssyklusens påvirkning slapphet og skader på ACL.
- Metode: Metaanalyse som ble gjennomført med et systematisk søk på MEDLINE for å undersøke relasjonen mellom mentrasjonssyklus og prevensjonsmidler på ikke kontakt ACL- skader. Resultater ble vurdert ved hjelp av GRADE kriterier.
- Resultater: Funnene indikerte at fire av de fem gjennomførte studiene på kvinner som ikke brukte hormonell prevensjon kunne indikere at fasen, som var minst assosiert med ACL skader, kunne anses å være lutealfasen. Videre indikerer to av de største studiene at hormonelle prevensjonsmidler kan være beskyttende mot ACL- skade. Til slutt viste 6 av 12 studier, som gikk på ACL- slapphet, en signifikant økning i ovulatorisk fase sammenlignet med den follikulære fasen.

4.3 Studie 3

- Tittel: Effects of the Menstrual Cycle on Anterior Cruciate Ligament Injury Risk
- Forfatter: Hewett et al. (2007)
- Hensikt: Systematisere og samle allerede publisert litteraturen for å angi om menstruasjonssyklusen har en sammenheng med risiko for fremre korsbåndskade.
- Metode: Systematisk oversikt ble utført gjennom et litteratursøk i PubMed som inkluderte CINAHL og MEDLINE i tidsrommet 1966-2005. Etter søkeprosessen ble sju artikler identifisert. Undersøkelser ble inkludert hvis de inkluderte sammenhenger mellom fremre korsbåndskader og menstruasjonssyklusen hos kvinnelige idrettsutøvere. En Excel-data-baser ble benyttet for å systematisere og evaluere hvilke studier som skulle inkluderes.
- Resultat: kvinnelige idrettsutøvere kan ha høyere risiko for ACL- skader i Follikelfasen av menstruasjonssyklusen.

4.4 Studie 4

- Tittel: Superior compliance with a neuromuscular training programme is associated with fewer ACL injuries and fewer acute knee injuries in female adolescent football players.
- Forfatter: Hägglund et al. (2013).
- Hensikt: Evaluere samsvar med lag og spiller med et nevrologisk program i ungdomsfotball og studere sammenhengen mellom overholdelse og akutte kneskadefrekvenser.
- Metode: Prospektiv kohortstudie basert på en randomisert klyngeundersøkelse/ intervensjonsstudie på spillere i alderen 12-17 år og 184 intervensjonslag med 2471 spillere. Individuell spilletid for hver trening og kamp ble registrert på et databasebasert spilleoppmøteskjema av treneren.
- Resultater: Spillere som hadde høy gjennomføring av forebyggende program viste en reduksjon på 88 prosent av ACL- skader.

4.5 Studie 5

- Tittel: Factors Influencing the Implementation of Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Strategies by Girls Soccer Coaches.
- Forfatter: Joy et al. (2013).
- Hensikt: Bestemme hastigheten på implementeringen av ACL IPP, for deretter å identifisere faktorer som påvirker implementeringen.
- Metode: Tverrsnitts studie. Første gjennomførte nettbasert undersøkelse. Etter dette ble 756 trenere for kvinnelige fotballspillere spurt om å gjennomføre et kort telefonintervju. Fotballtrenere for best praksis ble bedt om å delta i telefonintervju for å få ytterligere innsikt rundt kunnskap og utdanning om forebyggingsprogrammer.
- Resultat: Et mindretall av kvinnelige fotballtrenere implementerte et ACL IPP. De som har implementert ACL IPP mener at forebygging forbedrer ytelse og at fotballorganisasjoner bør arbeide med å implementere ACL IPP og legge vekt på ytelses fremmende fordeler og engasjere flere trenere.

4.6 Studie 6

- Tittel: Are oral contraceptive use and menstrual cycle phase related to anterior cruciate ligament injury risk in female recreational skiers?
- Forfatter: Ruedl et al. (2009).
- Hensikt: Å undersøke en mulig positiv effekt av oral prevensjonsmidler
- Metode: Case studie i vintersesongen 2006-2007 og 2007-2008. Det ble brukt et spørreskjema for å undersøke ulike typer kne og ACL skader. 93 kvinnelige fritids alpint skiløpere med ikke kontakt ACL- skade og 93 match aldersbestemt kontroll individ. Gruppene var like med hensyn til gjennomsnittlig lengde på menstruasjonssyklusen og når de begynte med menstruasjon.
- Resultat: Studien viser at hos kvinnelige skiløpere er sannsynligheten for å pådra seg en ACL- skade større i follikkelfasen, mens det i gruppen som brukte prevensjonsmidler og tidligere kneskader ikke hadde noe sammenheng på skadefrekvensen til ACL. Derfor bør kvinner spesielt i follikkelfase ta i bruk generelle anbefalinger for å redusere forekomsten av ACL- skader.

4.7 Studie 7

- Tittel: Changing Hormone Levels During the Menstrual Cycle Affect Knee Laxity and Stiffness in Healthy Female Subjects.
- Forfatter: Sang-Kyoon et al. (2009).
- Hensikt: Se på variasjon i østradiol og progesteron nivå påvirkning på kneløshet og stivhet under menstruasjonssyklusen.
- Metode: Case studie, det ble gjennomført en blodprøve og en slapphetstest på tre forskjellige tidspunkt i løpet av en menstruasjonssyklus. Deltakere var 26 unge friske kvinnelige utøvere i alderen 19- 25 år.
- Resultat: Større kneløshet under eggøsningen kontra follikkelfasen og en observert reduksjon på 17 prosent i knestivhet i eggøsningen versus lutealfasen.

4.8 Studie 8

- Tittel: Effects of evidence-based prevention training on neuromuscular and biomechanical risk factors for ACL injury in adolescent female athletes.
- Forfatter: Zebis et al. (2016).
- Hensikt: Evaluerer effekten av nevro-muskulær trening i forebygging av skader i nedre ekstremiteter, risikofaktorer for ACL- skader.
- Metode: Intervensjonsstudie med 40 unge kvinnelige fotball og håndballspillere. Nevromuskulær treningsgruppen utførte et skadeforebyggende program som oppvarming mens kontrollgruppen fullførte sitt vanlig oppvarmningsprogram. Spillerne ble testet med 12 uker oppfølging.
- Resultat: Det var en forskjell mellom gruppene på 43 prosent i pre- aktivitet i muskelgruppene fremre lårmuskulatur (ytre brede lårmuskelen) og bakre lårmuskulatur (sittebensknuten).

5.0 Diskusjon

5.1 Menstruasjonssyklusen og fremre kostbåndskader

Det kommer frem gjennom litteratursøket at mye av litteraturen samsvarer rundt sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og forekomsten av ACL- skader. Et av funnene i forskningen til den sentrale studien til (Ruedl et al., 2009) viser gjennom sin analyse at det er en signifikant forskjell i forekomsten av ACL- skader i de ulike fasene av menstruasjonen. Denne forskjellen kommer frem ved en prosentvis fordeling av ACL- skader i de ulike fasene, der 57 prosent ble funnet i follikkelfasen og 41 prosent ble funnet i luteralfasen. Dette indikerer at forekomsten av ACL skader kan anses til å ha en overvekt i follikkelfasen (Ruedl et al., 2009). Dette antyder at noe overvekt i follikkelfasen, men det antyder ikke en stor overvekt når prosentandelen bare skiller med 16 prosent mellom de ulike fasene i menstruasjonssyklusen. Dette kan tolkes som at det kanskje må legges mer forskning ned i denne sammenligningen for å få et entydig svar på dette. Til sammenligning med funnene til (Ruedl et al., 2009) kan det rapporteres om at lignende funn i forhold til ACL- skader forekommer i follikkelfasen rundt eggøsning som det er presentert i litteraturen til (Herzberg et al., 2017; Hewett et al., 2007; Vescovi, 2011). Lignende funn blir også presentert i Balachandar et al. (2017) der den høyere forekomsten av ACL- skader skjer i follikkelfasen. Litteraturen samsvarer i forhold til ACL- skader i denne fasen, noe som kan styrke antagelsen om at ACL- skader skjer i follikkelfasen blant kvinnelige idrettsutøvere.

Vescovi (2011) forklarer at svingninger i kjønnssteroidhormoner under syklusen kan ha en sammenheng med ACL- skader hos kvinnelige idrettsutøver. Samtidig kommer det frem at forekomsten av ACL- skadene i follikkelfasen kan ses i sammenheng med en stor konsentrasjon av østradiol, sammenlignet med konsentrasjonen i tidlig follikkelfase og luteralfasen hvor det kan være at konsentrasjonen er vesentlig lavere. Sammenhengen mellom østradiol og ACL- skader hos kvinnelige idrettsutøvere kan sammenlignes med funnene til andre artikler (Hewett et al., 2007). På en annen side har flere artikler sett på konsentrasjonen av østradiol og progesteron. Det laveste nivået av disse hormonene ble funnet i follikkelfasen, mens det høyeste nivået ble funnet i luteralfasen (Hewett et al., 2007; Sang-Kyoon et al., 2009). Hewett et al. (2007) fremhever i sin litteraturgjennomgang at det er en signifikant relasjon mellom fasene i menstruasjonssyklusen og ACL- skader, der kjønns-hormonene progesteron og østrogen kan indikere mulig sammenheng. Noe som kan fremheve at konsentrasjonen av disse hormonene kan ha en sammenheng med hyppigheten av

ACL- skader i de ulike fasene av menstruasjonssyklusen. Samtidig indikere Ruedl et al. (2009) og Vescovi (2011) at risikoen for ACL- skader kan være større når konsentrasjonen av østrogen og progesteron er lav. Det kan anses at litteraturen rundt de hormonelle forskjellene i fasene til menstruasjonssyklusen har en viss grad av likheter og samsvar når det kommer til kartleggingen av ACL- skader i de aktuelle fasene.

5.1.1 Årsaker til høyere skadefrekvens

På bakgrunn av de hormonelle svingningene under en menstruasjonssyklus indikerer Sang-Kyoon et al. (2009) at en større løshet i kneleddet kan være en mulig årsak til høyere skadefrekvensen på ACL- skader hos kvinnelige idrettsutøvere. Det ble funnet en større kneløshet under eggøsning sammenlignet med luteralfasen, hvor den maksimale kne bevegelighet under eggøsning overskred betydelig løshet i follikkelfasen (Sang-Kyoon et al., 2009). Videre indikerer funn fra Sang-Kyoon et al. (2009) at løshet i kneleddet kan ha en betydning på den dynamiske leddfunksjonen hos kvinnelige idrettsutøvere. Dette tilsvarer en reduksjon i foraktiviteten av muskler som er med på å forberede leddet på større kraft i ulike stillinger. Dette er med på å indikere en sammenheng mellom hormonelle svingninger i de ulike fasene i menstruasjonssyklusen og løshet i kneleddet, som kan være en mulig årsak til forekomsten av en ACL- skade (Sang-Kyoon et al., 2009). Hewett et al. (2007) peker på at mengden av østrogen kan variere i syklusen og kan påvirke leddbånd, muskulatur og ha innvirkninger på stabilitet i kneet. Både funnene til Sang-Kyoon et al. (2009) og funnene til Hewett et al. (2007) samsvarer med at løshet i kneleddet kan være med på å øke risikoen for ACL-skader hos kvinnelige idrettsutøvere.

5.1.2 Årsaker til redusert skadefrekvens

Imidlertid rapporterer Hewett et al. (2007) at idrettsutøvere som bruker prevensjonsmidler reduserte skadeforekomsten sammenlignet med de som ikke bruker prevensjonsmidler. Denne påstanden samsvarer med funnene Herzberg et al. (2017) presenterer i sin artikkel. Her refererer studiene til to studier Gray et al. (2015) og (Rahr-Wagner et al., 2014), som antyder en reduksjon på 20 prosent på risikoen for ACL-skader når deltakere bruker prevensjonsmidler. Det ble samtidig funnet en redusert skaderisiko på 18 prosent når deltakere brukte prevensjonsmidler (Rahr-Wagner et al., 2014). Dette tyder på at bruken av prevensjonsmidler kan være med på å redusere hyppigheten av ACL- skader. Ifølge Balachandar et al. (2017) antas det at kvinnelige idrettsutøvere viser større ACL løshet i

follikkelfasen når utøveren ikke bruker prevensjonsmidler, etter en økning i konsentrasjonen av østrogen. En mulig sammenheng med dette presenterer Brown et al. (2020) der de ulike prevensjonsmidler inneholder forskjellige nivåer av hormoner. Noen hormoner kombineres som progesteron og østrogen, mens noen inneholder kun hormonet progesteron. I lys av dette kan det trekkes en parallell til hormonelle svingninger i menstruasjonssyklusen, som nevnt i avsnittet over. Der kan det ses en sammenheng med når konsentrasjonen av østrogen og progesteron er lav (Ruedl et al., 2009; Vescovi, 2011). Ved at en idrettsutøver går på prevensjonsmidler kan hun tilføre kroppen hormoner som østrogen og progesteron. Dette kan da anses som gunstig i de periodene kroppen har et lavt nivå av østrogen eller progesteron under menstruasjonen. Et lavt nivå av østrogen kan sees på som en mulig årsak til en ACL-skade (Ruedl et al., 2009; Vescovi, 2011). Sett under ett kan bruk av prevensjonsmidler forhindre denne typen skade, men dette må det forskes ytterligere på om det er en høy eller lav konsentrasjon av østrogen eller progesteron som er en mulig årsak til ACL-skader.

5.2 Forebygging av fremre kostbåndskader

Studiene som ble inkludert i denne oppgaven tar for seg ulike typer program for forebygging av skader. For eksempel ser artiklene Frank et al. (2015) og Joy et al. (2013) på et ACL IPP (ACL injury prevention programs), mens på en annen side ser artiklene Hägglund et al. (2013) og Zebis et al. (2016) på nevrologisk trening (NMT). Frank et al. (2015) og Joy et al. (2013) sine artikler retter fokuset mot treneren og trenerteamets erfaringer og utdannelse. Studien Frank et al. (2015) ser på implementeringen av ACL IPP ved at trenerne gjennomførte en undersøkelse i forkant og etterkant av en workshop. Dette ble etterfulgt av en evaluering av trenerne i praksis for å se på nivået og kvaliteten på implementeringen av ACL IPP. Funnene i studiet fant en reduksjon av ACL-skader hos kvinnelige idrettsutøvere på 65-85 prosent på utøvere som fulgte et ACL IPP. Denne type forebyggende program viser seg å være svært effektivt hvis det blir opprettholdt over lengere tid i treningsopplegget. I etterkant av workshopen viser undersøkelsen at flere trenere var villige til å implementere et ACL IPP i treningen. Dette kan tyde på at flere trenere kan ha opplevd usikkerhet i forkant av workshopen og derfor ikke har implementert et slik skadeforebyggende program i forkant av studie på grunn av mangel på kunnskap (Frank et al., 2015).

Videre kommer det frem i studiet til Joy et al. (2013) at trenere med gjennomsnittlig sju års erfaring innen coaching har en større sannsynlighet for å benytte seg av et ACL IPP

sammenlignet med mindre erfarende trenere. Til tross for fokuset på prestasjon og ytelse kommer det frem i studiet til Brown et al. (2020) at basert på tidligere samtaler med trenere er det stor variasjonen mellom kvinnelige idrettsutøvere på det å snakke om menstruasjon med treneren eller støtteapparatet. Det kan derfor være viktig å ha en åpen kultur for å ta opp sensitive temaer som menstruasjon, når det viser seg at sportslig ytelse kan bli påvirket av menstruasjonssyklusen og symptomer assosiert med menstruasjonssyklusen kan være med på å påvirke treningen (Brown et al., 2020). Basert på dette kan det anses som gunstig for en trener å skape tillit til sine utøvere, slik at de kvinnelige utøverne kan åpne seg om utfordringene rundt menstruasjonssyklusen i treningen. Noe som kan være med å bidra til at kvinnelige idrettsutøvere har et mer positivt syn på menstruasjonssyklusens påvirkning i trening og konkurransesammenheng.

Videre kom det også frem i Joy et al. (2013) at idrettslag som inkluderte kondisjonstrening og styrketrening hadde større sannsynlighet for å ha et skadeforebyggende program inkludert i treningen. Disse lagene hadde som oftest et spesielt type støtteapparat, som for eksempel fysioterapeut, og var derfor mer oppmerksom på å innføre et ACL IPP sammenlignet med lag som manglet et slikt støtteapparat. I motsetning til dette var det en større sannsynlighet for å ha et skadeforebyggende program i team med mer enn to støttepersoner enn færre støttepersoner (Joy et al., 2013). Resultatene fra Joy et al. (2013) viser at øvelser som innebærer balanse, fleksibilitet, styrke og smidighet, gjennom nevro-muskulær trening dermed reduserer ACL-skader hos kvinnelige idrettsutøvere. Til tross for funnene, at skadeforebyggende program kan være effektive, er omfanget av trenere som implementerer slike program ukjent. Dette kan skyldes mangel på ekspertise på slike programmer, delvis implementering av skadeforebyggende treningsprogram for ACL-skader eller en dårlig overholdelse av treneren eller idrettsutøveren til ikke å redusere skadefrekvensen ved ACL-skader (Joy et al., 2013).

Flere studier (Hägglund et al., 2013; Joy et al., 2013; Myklebust et al., 2013; Zebis et al., 2016) evaluerte effekten av et nevro-muskulært treningsprogram. I intervensjonsstudiene Hägglund et al. (2013) og Zebis et al. (2016) ble det presentert funn med en reduksjon på ACL-skader på en frekvens på henholdsvis 88 prosent og 43 prosent på gruppene som gjennomførte NMT program. Samtidig kommer det frem i studiet Hägglund et al. (2013) at det ikke ble funnet noen signifikante endringer på kontrollgruppen grunnet lav gjennomføring av treningsprogrammet. Joy et al. (2013) presenterer i sin artikkel at øvelser som innebærer

fleksibilitet, balanse, styrke og smidighet gjennom NMT kan være med på å redusere ACL-skader hos kvinnelige idrettsutøvere. Til tross for disse funnene er det ukjent hvor mange trenere som implementerer slik trening i den daglige treningen. En mulig årsak til dette kan skyldes treneres mangel på ekspertise rundt gjennomføringen av NMT program (Joy et al., 2013). Man kan argumentere for at en mangel på ekspertise kan bli motarbeidet at de ulike idrettsforbundene eller enkelte breddeidretts orienterte og toppidretts orienterte lag vektlegger implementeringen av skadeforebyggende kurs i trenerutdanning for å bidra til en økt oppmerksomhet rundt dette.

I de ulike artiklene til Frank et al. (2015), Hägglund et al. (2013) og Zebis et al. (2016) brukes et skadeforebyggende program som oppvarming. Artiklene til Frank et al. (2015) og (Hägglund et al., 2013) bruker skadeforebyggende trening som oppvarming før sin vanlige trening, sammenlignet med studiet Zebis et al. (2016) som bruker skadeforebyggende trening i starten av treningen istedenfor vanlig oppvarming. Selv om studiene implementer skadeforebyggende trening kommer det frem en ulikhet på tiden som ble brukt til denne type trening. Frank et al. (2015) har i sin studie implementert skadeforebyggende trening i to av fire obligatoriske økter og tiden som ble satt av til dette var 10- 30 min. I studien til Zebis et al. (2016) ble det satt av tre ganger ukentlig trening i 12 uker til skadeforebygging, mens det i studiet til Hägglund et al. (2013) ble satt av 15 minutter i to treningsøkter i uka til skadeforebygging. Til tross for ulik tidsbruk kan man basert på resultatene til artiklene se at både Hägglund et al. (2013) og Zebis et al. (2016) reduserte forekomst av ACL- skade selv om tidsbruken til skadeforebygging er forskjellig. Dette kan tyde på at det å opprettholde skadeforebyggende trening er viktig, uansett tidsbruken som blir lagt ned i treningen.

Myklebust et al. (2013) avdekker i sin artikkel at blant norske kvinnelige håndballspillere har forekomsten av ACL- skader vært redusert etter at det ble iverksatt ulike tiltak for å fremme skadeforebyggende trening. Imidlertid kan man ikke være sikker på at det har skjedd andre endringer i samme periode, som er med på å bidra til en redusert skadeforekomst. Etter intervensjonsstudien var det opp til hvert enkelt lag hvorvidt de ville opprettholde skadeforebyggende trening i sin treningshverdag. Videre kom det frem at i noen lag var det opp til utøverne selv om de ville fortsette med skadeforebyggende trening. Her viser en kontrollert studie til, at en slik tilnærming er ineffektiv (Myklebust et al., 2013). Med utgangspunkt i en skadeovervåking kom det frem at i 2001 økte ACL- skadefrekvensen gradvis. I sesongen 2004-2005 ble utvalgte spillere, som hadde blitt skadet, intervjuet og dette

avslørte at få av lagene brukte et skadeforebyggende program. Basert på dette kan det ses på som relevant å overholde et skadeforebyggende treningsprogram for å forhindre forekomsten av ACL- skader. Sett i lys av funnene som er presentert i denne bacheloroppgaven kan det ses en sammenheng med idrettslag hvor treneren og støtteapparatet ikke implementerer et skadeforebyggende program og forekomsten av ACL- skader. Dette kan være med å indikere, at det å overholde et skadeforebyggende program kan være en bidragsyter for å forhindre økt forekomst av ACL- skader (Myklebust et al., 2013).

Et flertall av trenere er ifølge Frank et al. (2015) ukomfortable med å gjennomføre et skadeforebyggende program grunnet manglene kunnskap rundt det å gjennomføre skadeforebyggende trening som en del av utøvernes treningsopplegg. Under gjennomføringen av workshopen i studiet til Frank et al. (2015) ble det gitt bakgrunnsinformasjon til trenere på skadenes innvirkning på prestasjonen til utøverne. Deretter ble trenere instruert i oppsettet for et skadeforebyggende program og en beskrivelse av elementer i programmet. Trenerne fikk tilgang til et nettbasert program med flere demonstrasjonsvideoer av de ulike elementene i programmet og tilgang til et instruksjonskort som skulle hjelpe trenerne med å gjennomføre et skadeforebyggende program for utøverne sine. Resultatene som ble presentert fra dette studie viser til at flere trenere følte seg mer komfortable med å implementere et slik program etter en innføring og gjennomgang av ulike øvelser og eksempler gjennom workshopen. Flere av trenerne opplevde en høyere atferdskontroll for å begynne med skadeforebyggende trening (Frank et al., 2015). Dette kan tyde på at mange trenere ikke får kunnskap om dette emnet gjennom sin trenerutdanning. Mange trenere i dag har ofte ikke noen form for trenerutdanning. Dette kan skyldes at mange idrettslag har foreldre som trenere før de kommer opp på et høyere nivå i sin idrett. En mulig årsak til at forekomsten av en ACL-skade er høyere enn ønsket kan ligge her. Dette kan peke mot at klubber og trenere burde få tilgang på informasjon eller spesifikke kurs for å kunne gjennomføre dette også på tidlig stadium i treningen. En utfordring, som kan anses som en grunn, er at mange klubber er avhengig av frivillige som foreldre eller andre dugnadspersoner som trener. Disse personene har ofte vært aktive og spilt selv og har en grunnforståelse av idretten, men mangler ekspertise rundt skadeforebyggende trening. Dette kan være en medvirkende årsak til at utøvere kan få skade både på kort og lang sikt i idretten.

6.0 Konklusjon

Hensikten med oppgaven var å undersøke hvordan trenere kan tilrettelegge for å redusere forekomsten av fremre korbåndskader. For å redusere forekomsten av en fremre korbåndskade kan implementering av et skadeforebyggende program i daglig trening være en bidragsyter for å forhindre stor forekomst av en slik skade. Teorien peker mot at overholdelse av et skadeforebyggende program er vel så viktig, samtidig som å implementere det i den daglige treningen. Oppgaven viser til relevante funn opp imot problemstillingen, men det krever mer forskning for å kunne komme til en mer konkret konklusjon. Basert på funnene i denne bacheloroppgaven kan videre forskning se på forekomsten av fremre korbåndskader og bruken av prevensjonsmidler. Samtidig som det kunne vært interessant og se på mannlige treneres kunnskap om sammenhengen mellom menstruasjonssyklusen og forekomsten av fremre korbåndskader i forhold tidlig spesialisering i pubertetsalder og mye spesifikk trening hos jenter i yngre alder. En implikasjon for videre forskning kan være å utvikle og teste et skadeforebyggende program. Et program som er kjent og tilgjengelig, slik at trenere på alle nivåer kan benytte det. Da vil også trenere med relativt lite erfaring ha tilgang på et dokumentert skadeforebyggende program, og det kan være med på å forebygge ACL skader.

Basert på resultatene og diskusjonen kommer det frem at menstruasjonen og fremre korbåndskader korrelerer med hverandre. Dette kan antas på grunn av resultater presentert i litteraturen. Her vises det til skadeøkning av fremre korbånd under follikkelfasen. Gjennom litteraturen til de ulike studiene, har det blitt presentert funn på at forekomsten av en slik skade. I de forskjellige menstruasjonsfasene viser det seg å være mest hyppig forekomst i follikkelfasen. Det er samtidig usikkert om forekomsten av skaden skyldes menstruasjonssyklusen eller andre faktorer hvor skaden kan være et komplekst samspill og kan forekomme på grunn av flere risikofaktorer. Det er allikevel et større behov for studier som er mer tydelige på aktivitet, målemetode og kriterier for deltakere av en studiet. På denne måten vil det oppnås en mer presis kunnskap rundt emnet.

7.0 Referanseliste

- Balachandar, V., Marciniak, J.-L., Wall, O., & Balachandar, C. (2017). Effects of the menstrual cycle on lower-limb biomechanics, neuromuscular control, and anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *Muscles Ligaments Tendons J*, 7(1), 136-146. doi:10.11138/mltj/2017.7.1.136
- Brown, N., Knight, C. J., & Forrest, L. J. (2020). Elite female athletes' experiences and perceptions of the menstrual cycle on training and sport performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(1), 52-69. doi:https://doi.org/10.1111/sms.13818
- Denney, A. S., & Tewksbury, R. (2013). How to Write a Literature Review. *Journal of Criminal Justice Education*, 24(2), 218-234. doi:10.1080/10511253.2012.730617
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013a). Den systematiska litteraturstudiens första steg. In *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (3th ed., pp. 69-84). Stockholm: Natur & Kultur.
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013b). Vetenskapens kännetecken. In *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (3th ed., pp. 53-54). Stockholm: Natur & Kultur.
- Frank, B. S., Register-Mihalik, J., & Padua, D. A. (2015). High levels of coach intent to integrate a ACL injury prevention program into training does not translate to effective implementation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(4), 400-406. doi:https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.06.008
- Fredheim, G. O. (2018). Mener halvparten av skadene i norsk idrett kan forebygges. Retrieved from https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/aktuelt/page9568.html
- Gray, A. M., Gugala, Z., & Baillargeon, J. G. (2015). Effects of Oral Contraceptive Use on Anterior Cruciate Ligament Injury Epidemiology. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(4), 648-654. doi:10.1249/mss.0000000000000806
- Haug, E. (2011). Reproduksjonsorganenes fysiologi. In B.-I. Nesheim (Ed.), *Obstetrikk og gynekologi* (2. utgave ed., pp. 51-66). Oslo: Gyldendal.
- Herzberg, S. D., Motu'apuaka, M. L., Lambert, W., Fu, R., Brady, J., & Guise, J.-M. (2017). The Effect of Menstrual Cycle and Contraceptives on ACL Injuries and Laxity: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med*, 5(7), 2325967117718781-2325967117718781. doi:10.1177/2325967117718781

- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Paterno, M. V., & Quatman, C. E. (2016). Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *Journal of Orthopaedic Research*, *34*(11), 1843-1855. doi:<https://doi.org/10.1002/jor.23414>
- Hewett, T. E., Zazulak, B. T., & Myer, G. D. (2007). Effects of the Menstrual Cycle on Anterior Cruciate Ligament Injury Risk: A Systematic Review. *Am J Sports Med*, *35*(4), 659-668. doi:10.1177/0363546506295699
- Hägglund, M., Atroshi, I., Wagner, P., & Waldén, M. (2013). Superior compliance with a neuromuscular training programme is associated with fewer ACL injuries and fewer acute knee injuries in female adolescent football players: secondary analysis of an RCT. *Br J Sports Med*, *47*(15), 974-979. doi:10.1136/bjsports-2013-092644
- Jacobsen, D. I. (2015a). Teori og empiri- spørsmål og fakta. In *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (3th ed., pp. 13-18). Kristiansand Cappelen damm akademisk.
- Jacobsen, D. i. (2015b). Undersøkelsens fjerde fase: innsamling av kvalitative data. In *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (3th ed., pp. 145-172). Kristiansand: Cappelen Damm Akademisk.
- Joy, E. A., Taylor, J. R., Novak, M. A., Chen, M., Fink, B. P., & Porucznik, C. A. (2013). Factors Influencing the Implementation of Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Strategies by Girls Soccer Coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(8), 2263-2269. doi:10.1519/JSC.0b013e31827ef12e
- Kalawadia, J. V., Guenther, D., Irarrázaval, S., & Fu, F. H. (2018). Anatomy and Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament. In *The anterior cruciate ligament : reconstruction and basic science* (Second edition. ed., pp. 1-7).
- LaBella, C. R., Hennrikus, W., & Hewett, T. E. (2014). Anterior Cruciate Ligament Injuries: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Pediatrics*, *133*(5), e1437. doi:10.1542/peds.2014-0623
- Myklebust, G., Skjølberg, A., & Bahr, R. (2013). ACL injury incidence in female handball 10 years after the Norwegian ACL prevention study: important lessons learned. *Br J Sports Med*, *47*(8), 476-479. doi:10.1136/bjsports-2012-091862
- Norges idrettsforbund. (2009). Om Norges idrettsforbund. Retrieved from <https://www.idrettsforbundet.no/om-nif/om-norges-idrettsforbund/>
- Pallavi, L. C., D Souza, U. J., & Shivaprakash, G. (2017). Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young

- Adults. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(2), CC11-CC13.
doi:10.7860/JCDR/2017/24316.9408
- Rahr-Wagner, L., Thillemann, T. M., Mehnert, F., Pedersen, A. B., & Lind, M. (2014). Is the Use of Oral Contraceptives Associated With Operatively Treated Anterior Cruciate Ligament Injury?: A Case-Control Study From the Danish Knee Ligament Reconstruction Registry. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(12), 2897-2905. doi:10.1177/0363546514557240
- Ruedl, G., Ploner, P., Linortner, I., Schranz, A., Fink, C., Sommersacher, R., . . . Burtscher, M. (2009). Are oral contraceptive use and menstrual cycle phase related to anterior cruciate ligament injury risk in female recreational skiers? *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 17(9), 1065-1069. doi:10.1007/s00167-009-0786-0
- Sang-Kyoon, P., Darren, J. S., Barbara, L.-R., David, A. H., & Janet, L. R. (2009). Changing Hormone Levels During the Menstrual Cycle Affect Knee Laxity and Stiffness in Healthy Female Subjects. *Am J Sports Med*, 37(3), 588-598. doi:10.1177/0363546508326713
- Thomas, J. R., Thomas, J. R., & Silverman, S. J. (2015). Developing the Problem and Using the Literature. In *Research Methods in Physical Activity* (7th ed., pp. 57- 100). Leeds: Human Kinetics.
- Uhorchak, J. M., Scoville, C. R., Williams, G. N., Arciero, R. A., Pierre, P. S., & Taylor, D. C. (2003). Risk factors associated with noncontact injury of the anterior cruciate ligament: A prospective four-year evaluation of 859 West Point cadets. *Am J Sports Med*, 31(6), 831-842.
- Vescovi, J. D. (2011). The Menstrual Cycle and Anterior Cruciate Ligament Injury Risk: Implications of Menstrual Cycle Variability. *Sports Med*, 41(2), 91-101. doi:10.2165/11538570-000000000-00000
- Zebis, M. K., Andersen, L. L., Brandt, M., Myklebust, G., Bencke, J., Lauridsen, H. B., . . . Aagaard, P. (2016). Effects of evidence-based prevention training on neuromuscular and biomechanical risk factors for ACL injury in adolescent female athletes: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 50(9), 552-557. doi:10.1136/bjsports-2015-094776

Vedlegg 1

Database	Søkeord	Treff	Avgrensning	Treff etter avgrensning	Lest	Inkludert
Google Scholar	Menstrual Cycle in female athletes	33900	2009-2021 årstall spesifisert	16200	5	1
Pubmed	Menstrual Cycle in female athletes	1038	2009-2020 årstall spesifisert	354	3	1
Oria	Menstrual Cycle in female athletes	5167	Fra fagfelleverderte tidsskrift	3251	2	0
			2009-2021 årstall spesifisert	2182		
Google Scholar	Menstrual Cycle	899000	2009-2021 årstall spesifisert	121000	2	0
Pubmed	Menstrual Cycle	43897	2009-2021 årstall spesifisert	10,789	2	0
Oria	Menstrual Cycle	131585	Fra fagfelleverderte tidsskrift Og 2009-2021 årstall spesifisert	61024	2	0
Google Scholar	Menstrual Cycle exercise	130000	Menstrual cycle exercise performance Og 2009-2021 årstall spesifisert	17400	5	1
Pubmed	Menstrual cycle exercise performance	414	2009-2021 årstall spesifisert	214	1	0
Oria	Menstrual cycle exercise performance	8490	Fra fagfelleverderte tidsskrift Og 2009-2021 årstall spesifisert	4719	4	0
Google Scholar	Menstrual cycle and performance ACL	3590	2009-2021 årstall spesifisert	2280	3	2
Pubmed	Menstrual cycle and performance ACL	32	2009-2021 årstall spesifisert	21	1	0

Oria	Menstrual cycle and performance ACL	407	Fra fagfelleverderte tidsskrift Og 2009-2021 årstall spesifisert	218	3	2
Google Scholar	Menstrual cycle and ACL	5580	2009-2021 årstall spesifisert	3500	4	2
Google Scholar	ACL injury and coach hanball	2370	2009-2021 årstall spesifisert	1970	4	2
Google Scholar	ACL injury, menstrual cycle and coach	18600	2009-2021 årstall spesifisert	17500	3	2
Oria	ACL injury, menstrual cycle and coach	124	Fra fagfelleverderte tidsskrift Og 2009-2021 årstall spesifisert	58	2	0