

Kandidatnr. 10039 & 10002
FT18

Stressfraktur hos unge kvinnelige løpere: Modifiserbare risikofaktorer og fysioterapeuters rolle i forebygging

Stress fracture in young female runners: modifiable risk factors and physiotherapists role in prevention

Bacheloroppgave i Fysioterapi
Januar 2021

Kandidatnr. 10039 & 10002
FT18

Stressfraktur hos unge kvinnelige løpere: Modifiserbare risikofaktorer og fysioterapeuters rolle i forebygging

Stress fracture in young female runners: modifiable
risk factors and physiotherapists role in prevention

Bacheloroppgave i Fysioterapi
Januar 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for medisin og helsevitenskap
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Bakgrunn:

Stressfraktur er en forholdsvis vanlig belastningsskade hos løpere. Skaden er alvorlig og medfører en tid der utøveren ikke kan utøve sin idrett som normalt.

Hensikt/problemstilling:

Målet med dette litteraturstudiet var å identifisere modifiserbare risikofaktorer hos unge kvinnelige løpere, og se på hvordan fysioterapeuter kan bidra med forebygging mot stressfraktur hos denne gruppen.

Metode:

Vi inkluderte 6 longitudinelle observasjonsstudier, publisert mellom 2012 og 2020. De inkluderte studiene ser på risikofaktorer for stressfraktur eller idrettsskader, forholdet mellom dem og insidens av skader.

Resultat:

De inkluderte studiene fant sammenheng mellom følgende risikofaktorer og stressfraktur: Større treningsmengde, lav beinmineraltetthet i hoftebeinet, endringer i menstruasjon ved økt treningsbelastning, og økte markører for bein-remodellering, uregelmessig menstruasjon, tidligere stressfraktur/stressreaksjon, lav BMI, sen menarke, tidligere deltakelse i turn eller dans, og økt innoverrotasjon i hofteleddet.

Konklusjon:

I denne oppgaven konkluderte vi med at det er flere modifiserbare risikofaktorer som kan påvirke utviklingen av stressfraktur, og at fysioterapeuter kan ha en rolle i forebygging. For kvinner med økt risiko for stressfraktur kan det være forskjell på kunnskapsnivå og/eller anvendelse av kunnskap, sammenlignet med de med lavere risiko. Denne kunnskapen omhandler risikofaktorer, beskyttende faktorer, og skademekanisme. Det trengs mer forskning på betydningen av ulike risikofaktorer og hvordan de kan modifiseres.

Abstract

Background:

Stress fracture is an over-all common repetitive strain injury among runners. The injury is serious and causes a period in which the athlete cannot participate in their sport as usual.

Purpose:

The purpose of this literary study was to identify modifiable risk factors in young female runners, and to examine how physical therapists can contribute to prevention of stress fracture within this group.

Method:

We included 6 longitudinal observational studies, published between 2012 and 2020. The chosen studies assess risk factors for stress fracture or sport injury, the relationship between them, and the incidence of injuries.

Results:

The chosen studies found a correlation between given risk factors and stress fracture: greater volume of physical activity, lower hip bone density, changes in menstruation during increased training times, and increased markers for bone “turnover”, irregular menstruation, prior stress fracture / stress reaction, BMI, late menarche, prior participation in gymnastics or dance, and increased internal rotation of the hip.

Conclusion:

In this assignment we concluded that there are numerous modifiable risk factors which affects the development of stress fracture, and that physical therapists can contribute to prevention. Women with increased risk of stress fracture might have different knowledge and/or application of knowledge, compared to those with decreased risk. This knowledge includes risk factors, protective factors, and injury mechanism. Further research is needed on the significance of various risk factors, and how they can be modified.

Begrepsavklaringer

Mikroskade:

Her bruker vi mikroskader om små skader som kommer ved at beinvevet belastes mer enn det tåler, som ikke vil gi store plager i seg selv, men kan utvikle seg til en større skade i form av en stressfraktur.

Stressfraktur:

“Når det er en synlig frakturlinje på MR, CT eller røntgen, defineres det som en *stressfraktur*” (Iversen, 2020, s. 272).

Stressreaksjon:

“Tidlig akkumulering av mikroskade kalles en stressreaksjon” (Iversen, 2020, s. 272). En stressreaksjon er altså stadiet før en stressfraktur.

Risikofaktor:

En risikofaktor er en faktor som øker risikoen for å få en stressfraktur.

“En risikofaktor defineres som en egenskap eller et forhold som kan måles, som henger sammen med (er assosiert eller korrelert med), og som kommer før et helseutfall.”

(Folkehelseinstituttet, 2019)

Modifiserbar risikofaktor:

En modifiserbar risikofaktor er en risikofaktor som det kan gjøres noe med/endres på for å redusere risikoen for et helseutfall.

Beskyttende faktor:

En beskyttende faktor er en faktor som reduserer risikoen/sjansen for å få en stressfraktur.

Løper:

Med løper mener vi i denne oppgaven en person som enten driver med konkurranse-løping eller driver regelmessig med løping som treningsform (minimum 3 ganger i uka).

Ung:

Med ung mener vi i denne oppgaven personer i alderen 15 - 25 år.

Remodelleringsprosessen:

Remodelleringsprosessen er hele prosessen som foregår ved fornying av beinvev. Beinvev fornyes kontinuerlig, ved at osteoklaster bryter ned beinvev, før osteoblaster bygger opp nytt vev der beinvevet ble brutt ned.

BMI

BMI (body mass index) eller kroppsmasseindeks er et mål på forholdet mellom høyde og vekt. Vi regner ut BMI ved å ta en persons vekt (i kg), og dele den på personens høyde opphøyd i andre (i meter). BMI kan gi en indikator på om en person er undervektig (<18,5), normalvektig (18,5-24,9) eller overvektig (>25). (Folkehelseinstituttet, 2015).

Female athlete triad:

“The female athlete triad” omtales på norsk som «den kvinnelige utøvertriaden» eller bare «triaden». Triaden referer til sammenhengen mellom energitilgjengelighet, menstruasjon og beinmineraltetthet, og kan ha kliniske manifestasjoner som spiseforstyrrelser, amenorrhea og osteoporose. Med tilstrekkelig ernæring kan de samme forholdene fremme en robust helse (Nattiv et al., 2007, s. 1867).

Amenorrhea/oligomenorrhea:

Amenorrhea er fravær av menstruasjon, og det defineres som fravær av minimum 3 menstruasjonsperioder.

Oligomenorrhea er definert som en menstruasjonsyklus som varer lenger enn 35 dager.

Oligomenorrhea kan også være den første presentasjonen av sekundær amenorrhea.

Både oligomenorrhea og amenorrhea er eksempler på uregelmessig menstruasjon.

Menarch:

Defineres som den første menstruasjonsblødningen. Menarke kommer vanligvis i alderen 11-14 år (Store norske leksikon, 2019).

Cross-country:

Cross country running er en idrett hvor lag eller individer løper et løp utendørs på naturlig terreng som grus eller gress. På norsk bruker vi terrengløp for denne typen idrett, og i denne oppgaven kommer vi til å bruke terrengløp når vi refererer til cross country running.

Track and field:

Track and field er det vi på norsk omtaler som friidrett, som er konkurranser i løp, hopp og kast og foregår på en friidrettsbane. I denne oppgaven referer vi til track and field som friidrett. Siden flere friidrettsutøvere driver systematisk med løping (både sprintere, mellom- og langdistanseløpere) er de derfor relevant for oppgaven, der vi har valgt å se på løpere.

Ballsport:

Ballsport er et samlebegrep for alle typer idrett som involverer bruk av en form for ball. Eksempler er basketball, fotball, håndball, innebandy, tennis, osv.

BSI:

Bone stress injury (BSI) er skader som kommer av at beinet ikke klarer å motstå gjentatte submaksimale belastninger, og omfatter et spekter fra en liten stressreaksjon til en alvorlig stressfraktur (Tenforde et al. 2016).

Dual energy x-ray absorptiometri (DXA):

Densiometri er en måling som blant annet brukes for å måle mineraltettheten i beinvev. Målingen kan gi et inntrykk av risiko for beinbrudd (Brekke og Borthne, 2020).

MTSS (medial tibia stress syndrom):

MTSS er en lokal overbelastningsskade på innsiden av tibia. Skaden er også kjent under navnet «beinhinnebetennelse» (Fagside for skinnebeinsproblematikk, 2020).

Innholdsfortegnelse

Begrepsavklaringer	III
1. Innledning:	1
1.1 <i>Idrettskader</i>	1
1.1.1 Stressfraktur	1
1.2 <i>Patofysiologi</i>	2
1.3 <i>Risikofaktorer og beskyttende faktorer</i>	3
1.3.1 Risikofaktorer	3
1.3.2 Beskyttende faktorer	4
1.4 <i>Fysioterapeutens rolle og forebygging</i>	5
1.5 <i>Problemstilling</i>	6
2. Metode og materiale:	7
2.1 <i>Databaser og søkestrategi</i>	7
2.2 <i>Litteratur-utvelgelse</i>	8
2.2.1 PICO-tabell	9
2.2.2 Inklusjonskriterier	9
2.2.3 Eksklusjonskriterier	9
2.3 <i>Kvalitetsvurdering</i>	10
2.4 <i>Metodekritikk</i>	10
3. Resultat:	12
3.1 <i>Inkluderte studier</i>	12
3.2 <i>Studiens design og metode</i>	12
3.3 <i>Måleindikatorer og oppfølging</i>	12
3.4 <i>Deltakere og utvalg</i>	13
3.4.1 Svarprosent	14
3.5 <i>Studiens hensikter</i>	14
3.6 <i>Hvilke risikofaktorer ble sett på?</i>	15
3.7 <i>Hva fant studiene?</i>	15
4. Diskusjon:	18
4.1 <i>Presentasjon av hovedresultat</i>	18
4.2 <i>Vurdering av studienes styrker og svakheter</i>	18
4.3 <i>Resultatdiskusjon</i>	21
4.3.1 <i>Modifiserbare risikofaktorer:</i>	24
4.4 <i>Hvordan kan fysioterapeuter bidra i modifiseringen av risikofaktorene?</i>	25
5. Konklusjon:	29
6. Referanser:	30
6.1 <i>Funnartikler:</i>	30
6.2 <i>Andre artikler:</i>	30
7. Tabeller	33

Liste over tabeller:

Tabell 1: Søkeoversikt	s. 8
Tabell 2: PICO-tabell	s. 9
Tabell 3: Resultattabell	s. 33

1. Innledning:

1.1 Idrettsskader

Det er estimert at totalt 63 400 idrettsskader behandles ved offentlige legevakter eller sykehus i Norge (basert på data fra Folkehelsas skaderegister). Dermed utgjør idrettsskader 17% av alle skader som behandles ved offentlige legevakter eller sykehus (Lereim 2000, (i Engebretsen & Bahr, 2001)). Idrettsskader har stort omfang, og kan påvirke både enkeltpersoner og helsevesenet på ulike måter.

Idrettsskader er skader som oppstår i forbindelse med idrett, og i hovedsak rammer idrettsskadene bevegelsesapparatet. Bevegelsesapparatet omfatter muskler, sener, ledd og skjelett (Mæhlum & Bahr, 2020). Vi kan dele idrettsskader inn i akutte skader og belastningsskader. En akutt skade er en skade som oppstår plutselig. Det kan gjerne knyttes til en bestemt hendelse der en kroppsstruktur utsettes for en belastning som er større enn den tåler. Eksempelvis kan et direkte eller indirekte traume føre til en akutt skade (Mæhlum & Bahr, 2020). En belastningsskade derimot, oppstår over tid. Den kan ikke knyttes til en bestemt hendelse, men til en belastning som gjentas og i sum vil overgå det kroppsstrukturen tåler. Med utilstrekkelig restitusjon kan dette føre til skade. Belastningsskader opptrer hyppigst i idretter der et ensidig arbeid utføres over lengre tid, slik som i løping (Mæhlum & Bahr, 2020).

1.1.1 Stressfraktur

Stressfraktur er en vanlig belastningsskade, og løpere er en utsatt gruppe for stressfraktur. 15-20% av alle muskel-skjelett skader hos løpere er stressfrakturer, og 95% av dem er knyttet til underekstremitetene (Wright, Taylor, Ford, Siska & Smoliga, 2015). Når en person har fått stressfraktur går han/hun inn i et behandlingsforløp med avlastning eller redusert belastning (Iversen, 2020). Om frakturen er høy-risiko eller lav-risiko (bestemt av anatomisk lokalisasjon) utgjør en signifikant forskjell i forventet tid for retur til idrett (Iversen, 2020). Under behandling og opptrening er det viktig at belastningen er innenfor smertegrensen. Hvis det er smerter ved normal aktivitet, vil pasienten måtte avlaste med krykker til han/hun er symptomfri. Når det ikke er smerter under normal aktivitet kan personen belaste affisert bein, men belastningen må foregå under smertegrensen. Hvor lenge pasienten vil måtte ha modifisert belastning før han/hun sakte

kan returnere til idretten sin, vil være avhengig av MR-forandringer (alvorlighetsgrad) og affisert bein, samt hvilken idrett personen skal tilbake til (Iversen, 2020).

1.2 Patofysiologi

Stressfraktur kan bli beskrevet som et brudd i vevshomeostase, hvor strukturell kapasitet til å motstå belastning er overskredet, hvor reparasjonshastigheten er overskredet av skade og hvor smerte begrenser funksjon (Sharma & Heagerty, 2017). Dette er en forklaring, men den eksakte patofysiologiske mekanismen bak en stressfraktur er ikke fullt ut forstått (Sharma et al., 2017).

Det foregår hele tiden en kontinuerlig oppbygning og nedbrytning av beinvevet. Det er tre typer celler som deltar i dannelse (oppbygning) og resorpsjon (nedbrytning) av beinvev; osteoblaster, osteocytter og osteoklaster. Osteoblaster er celler som står for oppbygging av bein, og osteoklaster står for nedbrytingen av bein, mens osteocytter vedlikeholder beinsubstansen (Sand, Sjaastad & Haug, 2014). Det er flere faktorer som bestemmer forholdet mellom aktiviteten til osteoblaster og osteoklaster, blant annet næringsinntak og belastning av beinet (Sand et al., 2014). Når beinet belastes øker osteoblastaktiviteten, og ved balanse mellom belastning og avlastning blir beinet stimulert til å bygge seg sterkere (Sand et al., 2014). Likevel, ved langvarig repetitiv belastning, f.eks. ved mye løping uten nok restitusjon, kan det oppstå en stressfraktur. Lang varighet og stor hyppighet av en lav belastning vil i sum gi en stor belastning, og belastningen kan overgå grensen for hva beinet tåler. En "mikroskade" kan da oppstå. Med hensiktsmessig balanse mellom belastning og avlastning kan disse "mikroskadene" vanligvis reparere seg selv, men uten denne balansen kan de utvikle seg videre til en stressfraktur. Enkelt forklart; en stressfraktur oppstår ved at en belastning gjentas mange ganger, uten at det er nok hvile/restitusjon, slik at beinet ikke har tid til å reparere seg selv mellom belastningene.

Det er flere faktorer som kan være med å regulere hvor raskt bein brytes ned og bygges opp, og dermed enten kan disponere for stressfraktur eller beskytte mot det. Videre skal vi ta for oss noen av disse.

1.3 Risikofaktorer og beskyttende faktorer

«Bone stress injuries» (BSI) hos løpere er et resultat av at skjelettet ikke klarer å motstå gjentatte små belastninger ved løping, og stressfraktur er et av de mer alvorlige BSI'ene (Tenforde, Kraus & Fredricson, 2016).

Det finnes flere faktorer som enten øker eller reduserer sjansen for å få en stressfraktur. Faktorer som øker sjansen for stressfraktur er risikofaktorer, mens beskyttende faktorer er faktorer som reduserer sjansen for stressfraktur.

Med denne oppgaven ønsker vi blant annet å belyse risikofaktorer for stressfraktur, og se på hvordan disse kan modifiseres.

1.3.1 Risikofaktorer

Risikofaktorene for en stressreaksjon/fraktur i bein er mange, og kan enten være biologisk eller biomekanisk (Tenforde et al., 2016). Både forskjeller i anatomi, kroppssammensetning, metabolisme, det kardiovaskulære systemet, hormonell status og psykologisk status er eksempler på risikofaktorer (Duckham, Brooke-Wavell, Summers, Cameron & Peirce, 2015). Biologiske risikofaktorer omfatter kjønn og gener, medikamentbruk (eks. antidepressiva, steroider og syredempende medisiner), den kvinnelige utøvertriaden, og andre faktorer knyttet til næringsinntak (ikke nok kalsium og vitamin D) (Tenforde et al., 2016). Ubalanse mellom næringsinntak og aktivitet kan føre med seg andre risikofaktorer, som uregelmessig menstruasjon og energimangel, samt bidra til utviklingen av den kvinnelige triaden. Biomekaniske risikofaktorer for stressfraktur omfatter treningsmønster, herunder treningsvolum, endring i intensitet og hvile, beinkarakteristikk (tynnere cortex og lavere beintetthet), i tillegg til anatomiske forskjeller (ulik beinlengde, kroppssammensetning, fottype (plattfot, hulfot, "normal" fot), og mindre leggomkrets) (Tenforde et al., 2016). Vi kan også dele risikofaktorene inn i indre og ytre faktorer. Indre faktorer er fysiologiske, og beinstruktur og beintetthet er inkludert her, samt kroppssammensetning, og ernæring, hormonell status, og beinhelse (Duckham et al., 2015). Treningsintensitet, overflater personen trener/løper på, diett, og fottøy er eksempler på ytre faktorer som kan påvirke dannelsen av stressfraktur.

En studie av Johnston et al. (2020) så på 6 temaer for risiko for stressfraktur: 1) Tidligere/tilbakevendende muskel-skjelettskader, 2) Aktivitetsmønstre og treningsregimer, 3) Ernæring, 4) Forebygging og intervensjon, 5) Smerte og 6) Tankesett/atferd (Johnston, Close, Jamora & Wainwright, 2020). Studien fant at: Blant de ulike temaene for risiko var det forskjell på kunnskapsnivå og/eller bruk av kunnskap for helse og velvære, mellom kvinner med og uten tidligere stressfraktur. Studien fant flere risikofaktorer hos de med tidligere stressfraktur sammenlignet med kontrollgruppen, og konkluderer med at mer kunnskap behøves blant kvinnelige løpere for å redusere skaderisikoen (Johnson et al., 2020). Det er spesielt disse risikofaktorene som trekkes frem:

- Raskere økning av treningsmengde
- Dårligere ernæring
- Mindre variasjon i treningen (“cross-training”)
- Fortsettelse av løping til tross for smerter

Kvinner er mer utsatt for stressfraktur enn menn. Dette har sammenheng med at kvinner har lavere beinmasse, og med alder reduseres beintettheten (Skadefri, 2020). Ut ifra dette ville en tro at forekomsten av stressfraktur blir høyere med alderen, men dette er ikke nødvendigvis tilfellet. Unge utøvere ser ut til å være mer mottakelig for stresskader i bein enn voksne. En studie av Nussbaum, Bjornaraa & Gatt sa at: *“Young athletes appear to be more susceptible to BSI than adults. 40% to 50% of all reported BSIs occur in those younger than 20 years of age.”* (Nussbaum, Bjornaraa & Gatt, 2019, s. 376 + 378). Ut fra dette kan vi anta at unge kvinner er spesielt utsatt for stressfraktur i bein, og vi ønsker derfor å se på hvordan vi kan redusere risikoen hos denne gruppen.

1.3.2 Beskyttende faktorer

«*Effects of Ball Sports on Future Risk of Stress Fracture in Runners*» tar for seg sammenhengen mellom deltakelse i ballsport i barne- og ungdomsåer og senere risiko for stressfraktur hos løpere. Studien er gjennomført av Fredricson, Ngo og Cobb og ble først publisert i 2005. Den konkluderer med at både mannlige og kvinnelige utøvere som tidligere hadde drevet med ballidrett har redusert risiko for stressfraktur (Fredricson, Ngo & Cobb, 2005). For å forklare den beskyttende effekten ser studien på ballidrettens påvirkning på skjelettet. Fotball og basketball innebærer blant annet sprint, hopp, akselerasjoner og mange repetitive bevegelser. I tillegg får man belastning i mange

ulike posisjoner. Disse allsidige og tidvis høye belastningene på skjelettet bidrar til å øke beinvevets toleranseevne (Fredricson et al., 2005). Studien henviser også til Milgrom et al., som har funnet at denne typen belastning i tillegg kan øke stivhetsgraden i beinet, og skape bein som er bedre tilpasset til å håndtere gjentakende stress.

Studien viser altså til at løpere som tidligere i barne- og ungdomsår har drevet med ballidretter kan utvikle bein med større og mer symmetrisk fordelt beinmasse, og med forbedret beskyttelse mot fremtidige stressfrakturer (Fredricson et al., 2005). En beskyttende faktor hos løpere kan altså være å delta på ballsport i ung alder. Ut fra dette kan vi anta at det er viktig med variert trening fra ung alder.

1.4 Fysioterapeutens rolle og forebygging

Norsk Fysioterapiforbund (2012) viser til at fysioterapeuten kan jobbe både på individ- og systemnivå, samt bidra til at helsefremmende og forebyggende tiltak blir gjennomført. Formålet med dette er å forebygge muskel- og skjelettplager, og skape helsefremmende arbeidsplasser (Norsk fysioterapiforbund, 2012). Vi ser på hvordan fysioterapeuter kan bidra til å forebygge stressfraktur. Stressfraktur medfører en periode der utøveren ikke kan utøve sin idrett som normalt. Dette ser vi på som alvorlig, da å drive idrett har mange positive effekter. Idretten kan være en viktig sosial arena, og å bli hindret fra å kunne delta kan ha negativ innvirkning på flere områder. Det kan blant annet påvirke motivasjon til trening. Samtidig kan det ha negative effekter for resten av et idrettslag eller en treningsgruppe, blant annet fordi det sosiale samspillet kan komme til å endres. I tillegg kan en stressfraktur ha effekt på samfunnsnivå, da det kan kreve både diagnostikk og behandling, og bruke ressurser i helsevesenet. Å forebygge stressfraktur kan altså ha positiv effekt både for individet og på systemnivå.

1.5 Problemstilling

Det er ikke en enkelt årsak eller risikofaktor som disponerer for en stressfraktur, men heller en kombinasjon av flere risikofaktorer og medvirkende årsaksfaktorer som sammen gir en stressfraktur.

Det er mye fokus på forebygging opp mot ulike tilstander, men stressfraktur er sjeldent nevnt i disse forbindelsene. Vi har sett at unge kvinnelige løpere er en utsatt gruppe for stressfraktur. Vi har selv førstehåndserfaring med denne typen skader, gjennom å ha deltatt i ulike idrettsmiljø, deriblant løping for unge kvinner og idrettsfag. Dette har gjort oss interessert i hvordan stressfraktur kan forebygges, og vi har spesiell interesse av hvordan fysioterapeuter kan bidra. I denne oppgaven vil vi se på hvilke risikofaktorer og medvirkende årsaksfaktorer som påvirker dannelsen av stressfraktur hos unge kvinnelige løpere, og hvordan disse kan modifiseres. Deretter vil vi se på hvordan fysioterapeuter kan bidra med å modifisere disse risikofaktorene, og slik bidra med å forebygge stressfraktur ved å redusere risikofaktorer.

Ved å gjøre dette ønsker vi å se på aktuelle måter å belyse vår problemstilling: ***Hvilke modifiserbare risikofaktorer for stressfraktur finnes hos unge kvinnelige løpere, og hvordan kan fysioterapeuter bidra for å forebygge stressfraktur?***

2. Metode og materiale:

For å finne ut hvordan fysioterapeuter kan være med i det forebyggende arbeidet mot stressfraktur hos unge kvinnelige løpere vil vi prøve å identifisere risikofaktorer, gjennom en litteraturstudie av typen systematisk oversikt. Vi vil også se på hvordan risikofaktorene eventuelt kan modifiseres for å redusere risikoen for stressfraktur. For å identifisere disse faktorene vil vi se på eksisterende studier som tar for seg risikofaktorer, og diskutere rundt resultatet av disse studiene.

I dette kapitlet vil vi forklare metodologi for oppgaven. Vi presenterer hvilke studier vi var interessert i, og hvordan søkeprosessen og utvelgelsen av studier foregikk. Deretter vil vi belyse dataauthenticiteten, analyseprosessen og forskningsetiske vurderinger, før vi avslutter med metodekritikk i forbindelse med vår oppgave.

2.1 Databaser og søkestrategi

Vi gjennomførte søk i ulike databaser i ukene 43-46. En oversikt over søk og resultater er gitt i tabell 1 (søkeoversikt). Databasene vi brukte var Pubmed, Medline, Cinahl, Embase, Amed og Sportdiscus. Medline ga oss de samme resultatene som Pubmed, og vi har derfor kun notert Pubmed i denne tabellen. Vi gjennomførte også søk i Pedro, uten at dette ga noen relevante treff. Det ble gjennomført søk med ulike kombinasjoner av ordene "stress fracture" (or "sport injury"), gender, woman/women/female/females, runn*, prevention, physi*, education, og "risk factor". I begynnelsen gjorde vi litt bredere søk, både med søkeord og begrensning av publikasjonsdato, før vi snevret inn søket mer etter hvert. Vi fant at å kombinere søk med "risk factor" i flere tilfeller begrenset søket for mye, slik at utvalget av artikler ble for snevert. Til slutt endte vi opp med søkeordene: (((("stress fracture") OR ("sport injury")) AND (runn*) AND female*). Søket ble deretter begrenset til siste 5 årene.

I tillegg til disse søkene så vi gjennom referansene til artiklene vi fant, i tillegg til forslag over liknende artikler, for å se om noen av disse var relevante.

Database	Søkeord	Begrensninger	Antall treff	Aktuelle artikler	Antall artikler tatt med i oppgaven
Pubmed	stress fracture* AND gender AND physi* ("sport injury" AND prevention AND female* AND education) (((("stress fracture") OR ("sport injury")) AND (runn*)) AND (female*))	Siste 5 år	94 27 59	15	2
CINAHL	stress fracture in runners AND woman or women or female or females AND prevention AND physiotherapy or physical therapy or physiotherapist or physical therapist (((("stress fracture") OR ("sport injury")) AND (runn*)) AND (female*))	Siste 5 år	32 0	3	0
SportDiscus	(((("stress fracture") OR ("sport injury")) AND (runn*)) AND (female*))	Siste 5 år + engelsk	88	3	2
EMBASE	stress fracture AND women* AND runner* AND prevention ((((("stress fracture") OR ("sport injury")))) AND (runn*)) AND (female*)) AND ("risk factor")	Siste 5 år	8 58	1	0
AMED	stress fracture AND women* AND runner* AND prevention*	Siste 5 år	1	0	0

Tabell 1: Søkeoversikt

2.2 Litteratur-utvelgelse

Etter å ha søkt i de ulike databasene hadde vi flere treff på artikler, og jobben da var å finne ut hvilke av disse som var aktuelle å bruke i denne oppgaven. Alle artiklene vi fant ble vurdert for relevans etter tittel, og deretter etter sammendrag/abstract. De artiklene som vi fortsatt fant relevante etter dette, leste vi fullteksten til og vurderte opp mot inklusjons- og eksklusjonskriteriene våre.

2.2.1 PICO-tabell

P	I	C	O
Population/Patient/Problem	Intervention or exposure	Comparison	Outcome
Hvilke mennesker handler det om? Hva er problemet?	Hva gjør vi med dem?	Hva sammenligner vi med?	Hvilket utfall er av interesse?
Young/youth women (15-25 years) Runners. Risk factors for stress fracture.	Assess risk-factors and study patient behavior to assess risk of stress fracture.	Control group	Incidence of stress fracture and risk factors. How can risk factors be modified?

Tabell 2: PICO-tabell

PICO-tabellen var et viktig verktøy for å snevre inn problemstillingen, og for å finne inklusjons- og eksklusjonskriterier, og til å bruke i kritisk vurdering av litteraturen. PICO er en forkortelse for populasjon, intervensjon, “comparison” og “outcome” (utfall) (Folkehelseinstituttet, 2016). Den populasjonen vi har valgt å se på er unge kvinnelige løpere, fortrinnsvis i alderen 15 - 25 år. Med denne populasjonen ønsker vi å identifisere risikofaktorer for stressfraktur, og vurdere i hvilken grad disse er modifiserbare (intervensjon). Vi kan sammenligne populasjonen vår med en kontrollgruppe, eksempelvis uten tidligere eller risiko for stressfraktur eller utøvere av andre idretter (comparison). Når vi har gjort dette ønsker vi å komme frem til hvordan vi kan være med å modifisere/gjøre noe med risikofaktorene, og på denne måten forebygge stressfraktur hos vår populasjon. Ut ifra PICO-analysen er det nærliggende å tenke at det kan være lurt å se på longitudinelle observasjonsstudier med en viss deltakermasse. Kaskontrollstudier eller kohortstudier er eksempler på slike studiedesign, og egner seg for å se på risikofaktorer.

2.2.2 Inklusjonskriterier

Vi har inklusjonskriterier for type studie, innhold i studiet og alder på deltakere.

(1) Ser på mulige risikofaktorer for stressfraktur. (2) Inkluderer deltakere i alderen 15-25 år. (3) Kohortstudie/kaskontrollstudie.

2.2.3 Eksklusjonskriterier

Eksklusjonskriteriene vi har brukt baserer seg på relevans og tidsavgrensning.

(1) Studier eldre enn fem år. (2) Studier som ikke inkluderer løpere/løping eller idrett i noen form, for eksempel at studien tar utgangspunkt i militær trening.

2.3 Kvalitetsvurdering

For å vurdere kvaliteten og relevansen til de ulike studiene brukte vi sjekklister fra helsebiblioteket.no (Folkehelseinstituttet, 2016). Kohortstudiene ble sjekket opp mot sjekklisten for kohortstudier, og kaskontrollstudier ble sjekket opp mot sjekklisten for kaskontrollstudier, og ingen ble ekskludert på bakgrunn av dette.

2.4 Metodekritikk

Med en litteraturstudie kunne vi komme raskt i gang med datainnsamlingen, og dermed også med oppgaven, som er en fordel da vi har hatt begrenset tid med å skrive den. En annen fordel med å bruke litteraturstudie er at vi får en oversikt over hvilken forskning som allerede finnes på området, og hva det eventuelt finnes mindre forskning på.

En svakhet ved å bruke denne metoden kan være at de studiene vi finner ikke har akkurat den vinkelen som vi egentlig ønsker på oppgaven, eller at tankene våre kan bli farget av de studiene vi har valgt å bruke. Utfordringen vi da møtte var at det fantes få studier som passet til de inklusjons- og eksklusjonskriteriene vi ønsket å ha. Vi måtte inkludere de studiene som passet innenfor inklusjons- og eksklusjonskriteriene, i stedet for å kunne velge ut de studiene som ga det resultatet vi forventet. Dette kan ha gjort at vi har et mindre bias rundt resultatene vi fant. Hvis vi hadde hatt en egen datainnsamling hadde vi kunne undersøkt akkurat den gruppen og det problemet vi ønsket å se på med den vinklingen vi ønsket å ha. Vi ønsket å se på modifisering av risikofaktorer for å forebygge stressfraktur blant unge kvinnelige løpere. For å gjøre dette tenkte vi det var naturlig å se på observasjonsstudier med mange deltakere, og en lengre oppfølging. Det var vanskelig å finne studier som utelukkende så på risikofaktorer for stressfraktur, og kvinnelige løpere i alderen 15-25 år. Noen av de inkluderte studiene har derfor en litt annen vinkling, og er mindre spesifikt rettet mot vår problemstilling, enn ønskelig. Siden det var få studier som passet inklusjons- og eksklusjonskriteriene, inkluderte vi også to studier som er eldre enn fem år, da de ellers var av god kvalitet og passet de andre kriteriene vi hadde. Dette gjør det vanskeligere å trekke noen konkrete konklusjoner angående risikofaktorer. De inkluderte studiene presiserte i liten grad hvilke risikofaktorer som var modifiserbare, slik at en større del av oppgaven vår gikk ut på diskusjon av risikofaktorene, og hvordan de er modifiserbare. Studien ser heller ikke på fysioterapeuters rolle i skadeforebyggingen, og derfor diskuterer vi hvordan fysioterapeuter kan bidra for å forebygge stressfraktur, både inn mot enkeltindivider og grupper.

Selv med disse betraktningene har vi valgt å gjennomføre en litteraturstudie. Dette gir oss en god oversikt over eksisterende litteratur, og med å være kritiske ved vurdering av de inkluderte studienes resultat, gir dette oss et godt utgangspunkt for vurderinger og diskusjon rundt tema og problemstilling. Vi vil gi en vurdering av de inkluderte studiene under diskusjonen.

3. Resultat:

Her vil vi presentere studiene vi har valgt å inkludere, hvordan de er utført og hva de har sett på. Vi vil presentere studienes hensikt, design og metode, deltakere, resultat og konklusjon, slik at vi senere skal kunne diskutere dette opp mot vår problemstilling.

3.1 Inkluderte studier

Totalt 6 studier er inkludert i dette litteraturstudiet. De inkluderte studiene var utført av: (1) Duckham, Brooke-Wavell, Summers, Cameron & Pierce (2015); (2) Field, Tepolt, Yang & Kocher (2019); (3) Johnston et al. (2020); (4) Tenforde et al. (2017); (5) Tenforde, Sayres, McCurdy, Sainani & Fredricson (2013); (6) Yagi, Mineta & Tekiya (2012). En oversikt over studienes hensikt, metode, deltakere, resultat og konklusjon er gitt i Tabell 3 (Se 7. Tabeller).

3.2 Studiens design og metode

De inkluderte studiene var kvantitative studier, og antall deltakere varierte fra 40 til 10138. Studiene vi inkluderte er alle longitudinelle observasjonsstudier, hvorav 4 studier er kohortstudier (Duckham et al., 2015; Field et al., 2019; Tenforde et al., 2013; Yagi et al., 2012), og 2 studier er kauskontrollstudier (Johnston et al., 2020; Tenforde et al., 2017). Studiene ser på risiko for eller insidensen av skade, i lys av risikofaktorer. Hvordan de har valgt å gjøre dette varierer.

3.3 Måleindikatorer og oppfølging

5 av de 6 studiene brukte en form for spørreskjema for å hente inn data i sin studie (Duckham et al., 2015; Field et al., 2019; Johnston et al., 2020; Tenforde et al., 2017; Tenforde et al., 2013). Ingen av studiene brukte de samme spørreskjemaene, men 4 av de så på lignende variabler. Studien som ikke brukte spørreskjema (Yagi et al., 2013), utførte en fysisk undersøkelse for å bestemme mulige risikofaktorer. 3 av de inkluderte studiene brukte DXA for å innhente informasjon om bl.a. beintetthet (Duckham et al., 2015; Johnston et al., 2020; Tenforde et al.,

2017). En av studiene brukte blodprøver for å skaffe informasjon om mulige fysiologiske risikofaktorer (Johnston et al., 2020).

Hvordan studiene valgte å følge opp deltakerne sine varierte også. Duckham et al. (2015) fikk deltakerne til å skrive månedlige dagbøker, i tillegg til at de hadde en vurdering hver 6. måned der eventuelle stressfraktur ble bekreftet. Field et al. (2019) innhentet skadehistorikk via et spørreskjema gitt til deltakernes mødre 3 år etter siste undersøkelse av aktivitetsnivå (i 2004). Johnston et al. (2020) utforsket forskjeller mellom kvinner med og uten tidligere stressfraktur, og forholdet mellom fysiologiske faktorer med statistiske analyser. I studien av Tenforde et al. (2017) ble BSI identifisert ved at to forskere gikk gjennom elektroniske medisinske journaler og radiologi-rapporter for hver deltaker. I Tenforde et al. (2013) ble trenere og utøvere bedt om å rapportere mistanker om stressfraktur, samt at deltakerne etter hver sesong skulle svare på et nettbasert spørreskjema angående utviklingen av stressfraktur. En annen studie som baserte seg på trener-rapportering ble utført av Yagi et al. (2012). De ba trenere om å rapportere når en deltaker ikke kunne utføre daglige idrettsaktiviteter eller treninger på 7 dager, pga. leggsmerter, og disse deltakerne ble deretter sendt til en ortopedisk klinikk og undersøkt.

3.4 Deltakere og utvalg

3 av de 6 studiene baserte seg på skoleelever ((4) Tenforde et al., 2017; (5) Tenforde et al., 2013; (6) Yagi et al., 2013). Studienes deltakere var: (4) 323 utøvere som deltok i hvilken som helst av 16 idretter ved Stanford University mellom 2008 og 2014, og deltakerne var 20,0 (\pm 1,3) år. (5) 748 deltakere (442 jenter og 306 gutter) ble rekruttert fra september 2008 til desember 2009. Deltakerne kom fra 28 offentlige og private high school'er i San Francisco Bay-området i nordre California. For å være kvalifisert måtte utøverne være i high school og delta på terrengløp eller friidrett ved påmelding. (6) Totalt 230 løpere som deltok på "high school running teams" ble evaluert i studien. Alle løperne på 15 år (førsteklassinger) ble involvert i studien. De ble videre fulgt opp i tre år. Studien utført av Field et al. (2019) analyserte data hentet fra 10 138 ungdommer fra hele USA, i "Growing Up Today Study". Ungdommenes aktivitet ble vurdert via spørreskjema i 1997, 1998, 1999 og 2001. Skadehistorikk ble gitt av deltakernes mødre via et spørreskjema i 2004. Johnston et al. (2020) sin studie sammenlignet 20 kvinnelige løpere med stressfraktur-historier med 20 kvinner uten stressfraktur-historier. Deltakerne ble rekruttert via sosiale medier og opphengte plakater i tilknytning til et urbant universitetssykehus over en 5-måneders periode.

Det var ingen spesielle kriterier annet enn at kvinnene selv identifiserte seg som løpere. Duckham et al. (2015) var en studie med data fra Storbritannia, og så på totalt 70 britiske utøvere i alderen 18-45 år. Deltakerne ble rekruttert og fulgt over en 12-måneders periode (Duckham et al., 2015).

Sammenlagt i de ulike studiene deltok 11 549 personer. Antall inkluderte deltakere varierte fra 40 (Johnston et al., 2020) til 10 138 (Field et al., 2019).

3.4.1 Svarprosent

I studien av Duckham et al. (2015) endte de opp med å kunne bruke data fra 61 av de 70 inkluderte deltakerne (87%). Hos Field et al. (2019) fikk de inn resultatdata for 60% av deltakerne de hadde grunnlagsdata på, slik at de satt igjen med data fra 10 138 deltakere. Johnston et al. (2020) ekskluderte data fra 6 av de 40 inkluderte deltakerne, og satt igjen med data fra 34 deltakere (85%). Hos Tenforde et al. (2017) fullførte 239 av de 323 deltakerne (74%). For Tenforde et al. (2013) fikk inn data for 701 av 748 deltakere (94%). Og for Yagi et al. (2012) droppet 4 av de 234 deltakerne ut, og de endte opp med resultater for 230 deltakere (98%).

3.5 Studienes hensikter

4 av studiene så spesifikt på stressfraktur (Duckham et al., 2015; Johnston et al., 2020; Tenforde et al., 2013; Yagi et al., 2012). Duckham et al. (2015) ønsket å kartlegge risikofaktorer for stressfraktur. Johnston et al. (2020) hadde som formål å sammenligne fysiologiske målinger og løpsrelaterte faktorer mellom kvinner med og uten tidligere stressfraktur, i ulike aldre og med ulik løpsevne. Tenforde et al. (2013) hadde som mål å identifisere modifierbare risikofaktorer for stressfraktur hos løpere som var spesifikke for begge kjønn. Yagi et al. (2012) hadde som hensikt å identifisere insidensen av MTSS (medial tibia stress syndrom) og SF (stressfraktur) hos "high school" løpere, og å kartlegge risikofaktorer.

De to andre studiene tok ikke spesielt for seg stressfraktur, men så på stresskader i bein (Tenforde et al., 2017) og belastningsskader generelt (Field et al., 2019). Tenforde et al. (2017) siktet mot (1) å klassifisere utøvere fra en college-populasjon av 16 idretter inn i lav-, moderat- og høy-risiko kategorier ved å bruke "the Female Athlete Triad Cumulative Risk Assessment score", og (2) å evaluere prediksjonsverdien av risikokategorien for påfølgende BSI. Field et al. (2019) hadde som formål å undersøke den relative viktigheten av spesialisering vs. aktivitetsvolum for økende

skaderisiko. Forfatterens hypotese var at spesialisering øker skaderisikoen og at risikoen varierer etter type idrett.

3.6 Hvilke risikofaktorer ble sett på?

Halvparten av studiene kartla fysisk funksjon som en mulig risikofaktor for stressfraktur (Duckham et al., 2015; Tenforde et al., 2017; Yagi et al., 2012). Duckham et al. (2015) målte maksimal styrke i underekstremitetene, og Tenforde et al. (2017) brukte en generell fysisk undersøkelse. Yagi et al. (2012) kartla deltakernes hoftabduktor-styrke, i tillegg til å måle deres fysiske kondisjon, bevegelsesutslag i hoftelodd og ankelledd, SLR, BMI, og ulike andre tester knyttet til anatomiske forskjeller/risikofaktorer.

Studiene gjennomført av Duckham et al. (2015), Johnston et al. (2020), Tenforde et al. (2017) og Tenforde et al. (2013) tok alle for seg både treningshistorikk og menstruasjonshistorikk som mulig kilde til økt risiko. Samtlige (utenom Tenforde et al., 2017) hadde også høyt fokus på næringsinntak og spiseatferd som mulig risikofaktor. Johnston et al. (2020) målte i tillegg blodverdier relatert til ernæringsmessige, hormonelle og bein-relaterte risikofaktorer.

Halvparten av studiene målte beinmineralitet som en mulig risikofaktor (Duckham et al., 2015; Johnston et al., 2020; Tenforde et al., 2017).

Studien "*Injury Risk Associated With Sports Specialization and Activity Volume in Youth*" av Field et al. (2019) skiller seg litt mer ut ved at den er spesifikt rettet mot å se spesielt på funn knyttet til idrettsbakgrunn. Ungdommers deltakelse i ulike idretter ble kartlagt for å kunne se på om sammenheng mellom tidligere deltakelse i ulike idretter hadde noen påvirkning på senere skader. Undersøkelsene hadde ulike variabler som tok høyde for blant annet volum, alder og tidsbruk på de ulike idrettene. Studien innhentet også data som gikk på tidligere skadehistorikk.

3.7 Hva fant studiene?

Studiene har tatt for seg risikofaktorer for stressfraktur, men hvilken betydning har de ulike studiene funnet av de ulike risikofaktorene?

Duckham et al. (2015) fant en insidens av stressfraktur på 3,3% av sine deltakere. I studien hadde de to tilfellene med stressfraktur til felles at de hadde prosentvis lavere total masse kroppsfett, og var yngre, enn gjennomsnittet for deltakerne i studien. Likevel, på grunn av den lave insidensen av

stressfraktur i studien, kunne den ikke konkludere med at noen risikofaktorer var av spesielt stor betydning for stressfraktur. Studien konkluderte med at den lave insidensen av stressfraktur, sammenlignet med tidligere studier, kunne reflektere endringer i utøveratferd eller treningspraksis de siste to tiårene (Duckham et al., 2015).

Field et al. (2019) undersøkte viktigheten av idrettsspesialisering og aktivitetsvolum for økende skaderisiko. Studien fant at kvinner som spesialiserte seg på en idrett hadde økt skaderisiko, men risikoen varierte etter idretten som ble praktisert. Ifølge studien ble spesialisering av en idrett assosiert med høyere aktivitetsvolum for begge kjønn. Studien fant at totalt antall timer med belastende trening per uke var predikativt for utvikling av skade, uavhengig av hvilke andre variabler som ble inkludert i den statistiske modellen (Field et al., 2019). Studien fant også en signifikant økt skaderisiko hos jenter som trente mye, eksempelvis at en jente på 16 år trente 13 timer i uka eller mer. De konkluderte med at færre treningstimer, for yngre utøvere, generelt kan ha positiv effekt på skaderisiko (Field et al., 2019).

Johnston et al. (2020) fant lavere beinmineraltetthet i hoftebeinet hos de med tidligere stressfraktur, og moderat sammenheng mellom endringer i menstruasjon under treningstopper og økte markører for bein-remodellering (markører for resorpsjon og formasjon), og tidligere stressfraktur (Johnston et al., 2020).

Tenforde et al. (2017) delte deltakerne inn i risikogrupper. Av 239 utøvere, ble 61 (25,5%) delt inn i moderat-risiko og 9 (3,8%) ble delt inn i høy-risiko kategorien. 25 deltakere (10,5%) fikk BSI etter det ble hentet inn data fra spørreskjema og DXA. I denne studien sto terrengløpere for majoriteten av de med BSI (16stk; 64%). Etter å ha justert for alder og deltakelse i terrengløp, fant studien at utøverne i moderat-risiko gruppen hadde dobbelt så stor risiko som de i lav-risiko gruppen for å få en BSI, og utøvere i høy-risiko gruppen hadde nærmere 4x så stor risiko (Tenforde et al., 2017). Når studien undersøkte de 6 individuelle komponentene ved "the female athlete triad risk assessment score", ble både skåren for oligomenorrhea/amenorrhea (uregelmessig menstruasjon) og tidligere stressfraktur/reaksjon identifisert som uavhengige prediktorer for BSI, sammen med høyere alder og deltakelse i terrengløp (Tenforde et al., 2017).

Tenforde et al. (2013) identifiserte fremtidige stressfrakturer i 5.4% av jentene og 4.0% av guttene. Studien identifiserte fire uavhengige risikofaktorer for stressfraktur hos jenter: tidligere

fraktur, BMI < 19, sen menarke (> 15 år), og tidligere deltakelse i turn eller dans (Tenforde et al., 2013).

Yagi et al. (2012) identifiserte totalt 102 MTSS og 21 stressfrakturer. Studien fant en signifikant relasjon mellom BMI og hofterotasjonsvinkel (økt innoverrotasjon) som risikofaktor og MTSS. Hos menn ble begrenset SLR (straight leg raising) en signifikant risikofaktor for stressfraktur. (Yagi et al., 2012).

4. Diskusjon:

I denne delen vil vi kort presentere hovedresultatene vi har funnet og vurdere de inkluderte studienes metode. Deretter vil vi prøve å besvare problemstillingen vår ved å diskutere resultatene våre, og hvordan vi som fysioterapeuter kan bidra i forebygging og betydningen for fysioterapifaget.

4.1 Presentasjon av hovedresultat

I denne oppgaven har vi brukt en litteraturstudie for å prøve å svare på problemstillingen: *Hvilke modifierbare risikofaktorer for stressfraktur finnes hos unge kvinnelige løpere, og hvordan kan fysioterapeuter bidra for å forebygge stressfraktur?*

Vi har gjort ulike søk i relevante databaser, og inkludert 6 studier i denne oppgaven. Samlet fant studiene sammenheng mellom skaderisiko og disse faktorene:

- Høy treningsmengde (Field et al., 2019)
- Lav beinmineraltetthet i hoftebeinet (Johnston et al., 2020)
- Endringer i menstruasjon under treningstopper (Johnston et al., 2020)
- Økte markører for bein-remodellering (Johnston et al., 2020)
- Uregelmessig menstruasjon (Tenforde et al., 2017)
- Tidligere stressfraktur/stressreaksjon (Tenforde et al., 2017; Tenforde et al., 2013)
- Lav BMI (< 19) (Tenforde et al., 2013; Yagi et al., 2012)
- Sen menarke (> 15 år) (Tenforde et al., 2013)
- Tidligere deltakelse i turn eller dans (Tenforde et al., 2013)
- Hofterotasjonsvinkel (økt innoverrotasjon) (Yagi et al., 2012).

4.2 Vurdering av studienes styrker og svakheter

De inkluderte studiene er longitudinelle observasjonsstudier. En styrke ved longitudinelle studier er at de følger opp deltakerne over tid, og dermed kan antyde potensielle årsak- og virkningsforhold, i motsetning til f.eks. tverrsnittstudier (Hånes, Gulseth, Meyer, Stigum & Holvik, 2019). Flere av de inkluderte studiene er kohortstudier (Duckham et al., 2015; Field et al.,

2019; Tenforde et al., 2013; Yagi et al., 2012). Styrker ved slike studier er at de kan se på flere variabler/utfall. Begrensningene er at de er relativt ressurskrevende og kostbare, samt at de kan få en skjevhet i oppfølgingsdata hvis mange av deltakerne dropper ut (Stoltenberg, 2020). En annen svakhet kan være hvis en ikke har kontroll på eventuelle andre faktorer som kan være forbundet med observert eksponering og respons (mulige konfoundere). De andre inkluderte studiene er kaskontrollstudier (Johnston et al., 2020; Tenforde et al., 2017). De sammenligner en gruppe med en respons/faktor med en gruppe uten, og kan derfor studere sjeldne tilstander eller tilstander med lange latensperioder. Dette er fordi de er retrospektive, og går tilbake i tid for å se på eksponering. Kaskontrollstudier ser oftest på bare en faktor (Hånes et al., 2019). Både kohortstudier og kaskontrollstudier egner seg for å identifisere risikofaktorer.

Hovedstyrken til studien av Duckham et al. (2015) er at den er prospektiv, med regelmessig overvåking og klinisk bekreftelse av stressfraktur. Studiens største svakhet er at antallet deltakere og forekomst av stressfraktur er lav, som gjør det vanskelig å statistisk evaluere risikofaktorer. En liten og homogen deltakergruppe (konkurranseløpere), kan gjøre at resultatet i mindre grad representerer andre grupper, som fritidsløpere (Duckham et al., 2015). En ytterligere begrensning er at stressfraktur ble passivt overvåket, som kan ha gitt lav rapportering av symptomer og ført til lavere observert forekomst. Menstruasjon, næringsinntak og treningshistorikk ble vurdert gjennom egenrapportering, og det var ikke mulig å kartlegge energitilgjengelighet (Duckham et al., 2015). Studien konkluderer med at det behov for ytterligere prospektive studier for å avklare forekomst og risikofaktorer av stressfraktur (Duckham et al., 2015).

Field et al. (2019) baserte seg på selvrapporing av data. Når dette er tilfellet kan det være noen målingsfeil, men studien har sikret seg mot at feil blant rapportering av skader og aktivitet skal være relatert (Field et al., 2019). En annen begrensning er homogeniteten blant deltakermassen (>90% kaukasiere), som gir usikkerhet rundt resultatets generaliserbarhet (Field et al., 2019). Den største styrken for denne studien er den store deltakermassen. Resultatet av denne studien sammenfaller også med resultat fra tidligere store kaskontrollstudier, noe som styrker resultatet (Field et al., 2019). I sammenheng med vår oppgave er det en svakhet at studien tar for seg en rekke idretter og belastningsskader, og ikke spesifikt ser på løping og stressfraktur. Dataene i denne studien ble innhentet for ca. 15-20 år siden, og treningsvaner og atferd kan ha endret seg siden da. En styrke er at studien ikke ble publisert før i fjor, som gjør at begrepsbruk og fagtermer mest sannsynlig er oppdatert. Tabellene studien brukte for å vise sammenheng mellom skaderisiko og antall treningstimer per uke, hadde ikke lineær sammenheng. Ut ifra disse var det vanskelig å

trekke noen konkrete konklusjoner, likevel konkluderte studien med at det var sammenheng mellom treningsmengde og skaderisiko.

Johnston et al. (2020) fokuserte i hovedsak på fysiologiske risikofaktorer, noe som gjør at studien kan ha gått glipp av andre faktorer som kan påvirke dannelsen av stressfraktur. Eksempler på slike faktorer er høy ukentlig treningsmengde (mange kilometer løpt per uke) og beinlengdeforskjell (Johnston et al., 2020). Andre begrensninger ved denne studien er den lave deltakermassen, som kan påvirke evnen til å oppnå en statistisk signifikans, i tillegg til at det med en mindre masse har mindre sjanse for å kunne representere hele populasjonen av kvinnelige løpere. Det var også en stor heterogenitet når det kom til alder på deltakerne i denne studien, men studien fant likevel forskjeller mellom gruppene (Johnston et al., 2020).

Svakheter ved studien av Tenforde et al. (2017) inkluderer det retrospektive designet og selvrapporingen av de fleste risikofaktorene. Det er tenkelig at deltakerne kan ha hatt en tendens til å underrapportere risikofaktorer for triaden, som spiseforstyrrelser (Tenforde et al., 2017). Studien tar heller ikke høyde for hvordan anatomiske forskjeller i beinstruktur og geometri kan påvirke risikoen for BSI (Tenforde et al., 2017). Her også er en svakhet at studien tar for seg college-utøvere i 16 idretter, og ikke ser spesifikt på løping, selv om terrengløp kommer frem som idretten med høyest prevalens av BSI.

Begrensninger for studien av Tenforde et al. (2013) inkluderer blant annet det lille antallet SF som ble oppdaget. Det kan også være en svakhet eller mangler i selvrapporing, ettersom utøverne ble oppfordret til å selv-rapportere skader og risikofaktorer (Tenforde et al., 2013). I forhold til vår oppgave er det også en svakhet at studien er 7 år gammel, da utviklingen går så fort at noen av resultatene kan være utdaterte.

Yagi et al. (2012) hadde også noen begrensninger ved sin studie. Siden studien involverte konkurranseløpere ved high school i Japan har resultatene begrenset overføringsverdi til alle løpere, basert på variabler som alder, løpsbakgrunn, trening og etnisitet (Yagi et al., 2012). En annen begrensning er at det var flere helsepersonell som diagnostiserte, som kan redusere nøyaktigheten av diagnostiseringen av MTSS og stressfraktur, selv om det ble prøvd å oppnå en konsensus blant helsepersonellet angående diagnosekriteriene (Yagi et al., 2012). På samme måte som for Tenforde et al. (2013) er det en svakhet at studien til Yagi et al. (2012) er 8 år gammel.

4.3 Resultatdiskusjon

I innledningen nevnte vi 6 tema for risikofaktorer (Johnston, Close, Jamora & Wainwright, 2020): (1) Tidligere/tilbakevendende muskel- og skjelettskader, (2) Aktivitetsmønster og treningsregime, (3) Ernæring, (4) Forebygging og intervensjon med fokus på beinmineralitet, (5) Smerte, og (6) Tankesett/atferd. Selv om risikofaktorene her deles inn i ulike temaer, henger flere av temaene tett sammen, og flere risikofaktorer går under flere av temaene. Innenfor disse temaene faller det flere risikofaktorer, som i ulik grad er modifiserbare.

1. Tidligere/tilbakevendende muskel- og skjelettskader

Tidligere stressfraktur er en av risikofaktorene som trekkes fram, både av Tenforde et al. (2017) og Tenforde et al. (2013). En tidligere stressfraktur i seg selv er ikke modifiserbart i noen særlig grad. Likevel kan dette da fungere som en faktor som bør få både oss helsepersonell/fysioterapeuter, trenere og utøveren selv til å bli mer oppmerksom på andre risikofaktorer for stressfraktur. Tilstedeværelsen av en risikofaktor øker sjansen for å utvikle en stressfraktur, men å modifisere de andre risikofaktorene kan være med å redusere sjansen for ny skade.

2. Aktivitetsmønster og treningsregime

Aktivitetsmønster og treningsregime er en modifiserbar risikofaktor. Dette temaet omfatter bl.a. treningsmønster, treningsvolum og endring i intensitet og hvile. I Field et al. (2019) kommer det frem at å spesialisere seg i en idrett i ung alder har sammenheng med økt aktivitetsvolum. Studien sier også at totalt antall treningstimer per uke var avgjørende for skaderisiko, uavhengig av de andre variablene som ble tatt med (Field et al. 2019). Treningsmengde har altså sammenheng med skaderisiko, der høyere treningsmengde gir høyere skaderisiko. Det å vite hvor stor treningsmengde en person tåler er et komplekst regnestykke, og her vil faktorer som type og mengde trening, restitusjon, søvn, ernæring, stress og andre faktorer påvirke. En generell kunnskap angående disse faktorene vil likevel kunne hjelpe oss til å finne en balanse mellom de ulike faktorene, som gjør at personen tåler den totale belastningen han/hun utsettes for. Vi vet at belastningsskader, deriblant stressfraktur, har høyere forekomst blant idretter med monotont arbeid (Mæhlum et al., 2020), slik som løping. Vi kan da tenke at et treningsmønster med stor andel løping og lite annen form for trening kan øke risikoen for stressfraktur. Et treningsmønster som har større variasjon i treningen, der eksempelvis treningsform, underlag eller terreng varieres,

kan med andre ord virke som en beskyttende faktor mot stressfraktur. Balanse mellom hvile og trening har også tidligere blitt trukket frem som en faktor som kan være med å redusere risikoen for stressfraktur. Når en person har kunnskap om alle faktorene som påvirker hvile og trening, og hvordan disse kan reguleres, er det også lettere å finne en hensiktsmessig balanse.

Aktivitetsmønster og treningsregime kan altså ha sammenheng med kunnskap, og bruk av kunnskap. Å omsette kunnskap i livsstil-justeringer og fasetilpasninger er ofte sentralt, og noe fysioterapeuter kan bidra med. Løpere deler ofte treningen sin inn i faser, og fysioterapeuter kan hjelpe til med inndeling og utforming av faser, samt bidra i overgangen mellom fasene.

3. Ernæring

Ernæring er en viktig modifiserbar risikofaktor. Flere studier peker på BMI som en klar risikofaktor for BSI (Yagi et al., 2012; Tenforde et al., 2013). Studien av Tenforde et al. (2017) ser også på de med den kvinnelige triaden som en utsatt gruppe. Her er uregelmessig menstruasjon, energimangel og forstyrret spiseatferd utbredt. Studien ser på næringsinntak og ubalanse mellom ernæring og aktivitet som en betydelig risikofaktor. Som man kan se er ernæring av stor betydning for beinohelse og utvikling/forebygging av stressfraktur. Blant annet nevner Tenforde et al. (2013) studier som støtter effekten av kalsiuminntak ift. forebygging av stressfraktur hos voksne kvinnelige løpere.

Ernæring er uten tvil en viktig og modifiserbar risikofaktor. Men spørsmålet er hvordan man skal tilnærme seg dette temaet. Ernæring og kropp er store og komplekse områder og både for lite og for mye fokus kan slå feil.

4. Forebygging og intervensjon i forhold til beinmineraltetthet

Studien gjennomført av Johnston et al. (2020) tar for seg beinmineraltetthet som risikofaktor for stressfraktur, og konkluderer med at lav beinmineraltetthet øker risikoen for stressfraktur. Det er flere faktorer som kan påvirke beinmineraltetthet, og derfor kan lav beinmineraltetthet være en modifiserbar risikofaktor. Ernæring kan som nevnt være med å påvirke beinmineraltetthet. En annen faktor som kan være med å påvirke beinmineraltetthet er medikamentbruk. Det finnes ulike typer medikamenter som påvirker beinmineraltetthet, blant annet kortison. Det er kjent at langvarig bruk av kortison kan føre til osteoporose (beinskjørhet), som øker risikoen for både stressfraktur og “vanlig” fraktur i forbindelse med en form for traume. Virkningen av p-piller ift. utviklingen av stressfraktur er også undersøkt, og noen studier (Hulme et al., 2016) har funnet at det kan ha en beskyttende effekt. Som tidligere diskutert, er belastningen beinet påvirkes av også

en faktor som virker inn, og vi har allerede snakket om den positive innvirkningen av variert belastning og viktigheten av balanse mellom hvile og aktivitet.

Studien utført av Fredricson et al. (2005) viste til fordelene med å drive med allsidig trening i barne- og ungdomsår. Å drive med ballspport som ga allsidig belastning på skjelettet virker positivt på skjeletthelsen i senere år, og en som ønsker å satse på løping vil være bedre rustet mot repetitivt stress (Fredricson et al., 2005). Likevel er det ikke alle aktiviteter som virker å ha beskyttende effekt. Studien av Tenforde et al. (2013) fant at jenter som tidligere hadde drevet med turn eller dans hadde økt risiko for stressfraktur. Disse idrettene har høy belastning av et forholdsvis ensidig arbeid. I både turn og dans vil utøveren øve på en bevegelse, eller en rekke bevegelser, utallige ganger for at den skal perfektioneres. Selv om begge idrettene involverer mange bevegelser, vil mange av bevegelsene gi forholdsvis lik belastning. Dette medfører mindre variert trening. Her ser vi at variasjon i trening er viktig, og at selv om en person har drevet allsidig med flere idretter, er det viktig at denne allsidigheten medfører en variert belastning. Begge idrettene inneholder et element av estetikk, og det å være tynn eller lett står sterkt i slike idretter. Når det i en idrett blir fordelaktig å være tynn eller lett, kan dette gjøre at utøveren får et overdrevent fokus på å bli tynn eller lett. Dette kan igjen ha sammenheng med spiseforstyrrelser, den kvinnelige utøvertriaden og lav energitilgjengelighet, og øke risikoen for stressfraktur.

5. Smerte

Smerte kommer også frem som en viktig risikofaktor for stressfraktur. I studien av Johnston, Close, Jamora, & Wainwright (2020) blir det blant annet vist til at de kvinnene med tidligere stressfraktur - sammenlignet med de uten, i større grad fortsatte å trene til tross for smerter. Her er kunnskap om hvordan man bør forholde seg til smerte og håndtere den nyttig. Økt kunnskap om den skadelige effekten av å fortsette løping til tross for smerte, og hvordan smerte fungerer kan gjøre at man blir bedre til å ta hensyn til smerter og ta hensiktsmessige valg. Smerte er kroppens måte å fortelle oss om en faktisk eller potensiell skade av kroppsvev (Sand et al., 2014, s. 189).

6. Tankesett/atferd

Kunnskap er en faktor som er knyttet til tankesett/atferd, og selv om kunnskap i seg selv ikke er en risikofaktor, er mangelen på kunnskap eller bruk av kunnskap det. Som nevnt er kunnskap viktig for å finne balanse mellom aktivitet og hvile. Johnston et al. (2020) forteller at noen av deltakerne opplevde endringer i menstruasjon under intensive treningsperioder, og dette kan ha sammenheng med en annen modifiserbar risikofaktor: beinmineraltetthet. Hvorfor noen av kvinnene opplevde endringer i menstruasjon under disse treningsperiodene kommer ikke fram i studien, men det kan

tenkes at det kan ha en sammenheng mellom hvile og aktivitet. I innledningen nevnte vi at en ubalanse mellom belastning og restitusjon kan føre til stressfraktur, og det å ha en balanse mellom aktivitet og hvile er derfor en viktig kunnskap. Duckham et al. (2015) konkluderer med at den lave insidensen av stressfraktur kan ha sammenheng med endret treningskultur de siste par tiårene.

Dette kan tyde på at kunnskap om aktivitetsmønster og treningsregime øker, i hvert fall i populasjonen studien ser på, men vi tror fortsatt det er en del å hente på dette området. Kunnskap om betydningen av ernæring, stress, søvn, og andre risikofaktorer er ukjent, og derfor er det viktig å ha fokus på dette.

Tankesett/atferd omfatter også andre risikofaktorer, og da ønsker vi å trekke frem kropp og kroppsbygge. I Tenforde et al. (2017) kommer det fram at de som deltar i "lean sports" har en større andel av risikofaktorer, som f.eks. sen menarke og lavere BMI, i forhold til de som deltar i "non-lean sports". «Lean sports» er idretter hvor det kan være en fordel å være lett, enten fordi det er lettere å forflytte en lett masse en viss distanse enn en tung, eller der estetikk er med og bestemmer prestasjonen. I slike idretter kan det være en høyere forekomst av spiseforstyrrelser, som igjen har sammenheng med triaden og energimangel. Dette kan ha sammenheng med kroppsbygge og en misoppfatning med at jo tynnere/lettere man er, jo bedre presterer man.

4.3.1 Modifiserbare risikofaktorer:

For å oppsummere, de modifiserbare risikofaktorene vi har identifisert i denne oppgaven er:

- Kunnskap
- Treningsmønster: Treningsvolum/mengde, aktivitetsform og variasjon i trening
- Forholdet mellom intensitet og hvile
 - Stress, søvn, ernæring
- Spesialisering av idrett
- Ernæring/næringsinntak
- Uregelmessig menstruasjon
- "The female athlete triad" (den kvinnelige utøvertriaden)
- Lav BMI
 - Kropp og kroppsbygge
- Energimangel
- Allsidig og variert trening, med fokus på barne- og ungdomsår (beskyttende faktor)
- Lav beinmineralitet
- Ignorering av smerte

4.4 Hvordan kan fysioterapeuter bidra i modifiseringen av risikofaktorene?

Som nevnt i innledningen behandles mange idrettsskader ved offentlige legevakter eller sykehus i Norge. I tillegg kommer idrettsskadene som ikke behandles på legevakt eller sykehus. Noen av disse personene vil ha kontakt med fastlege eller en lokal fysioterapeut, men kanskje ikke alle. Vi kan derfor anta at idrettsskader er et omfattende problem, ikke bare for idretten og personen som opplever skaden, men også pga. ressursbruk både i primær- og sekundærhelsetjenesten.

Det er mye fokus på behandling av idrettsskader, men hvor stort er fokuset på forebygging? Ved å bruke ressurser på forebygging, kan man redusere antall behandlingstrengende skader. Dette kan både gjøre at ressursbruken i primær- og sekundærhelsetjenesten blir mindre, fordi forebygging ofte krever mindre ressurser enn behandling, samt at det vil skåne enkeltpersonene som ville ha opplevd skader for flere negative effekter. Å få en skade vil ikke bare påvirke personen fysisk, men det kan også gi flere negative effekter i forhold til det sosiale og psykiske. For mange er deltakelse i idrett en viktig sosial arena, eller et avbrekk i en ellers travel og stressende hverdag. Ved å være en del av idrettsmiljø har vi erfaring med skader, enten ved å selv ha opplevd det eller observert andre være skadet. Med denne erfaringen vet vi at den skadede ofte havner utenfor det sosiale miljøet i treningsgruppen en periode, siden den ikke kan delta i lik grad som de andre under behandlingen og opptreningen. Dette kan være belastende og flere uttrykker at deres motivasjon etter hvert reduseres, eller at de opplever at de har mindre overskudd eller dårligere humør. Dette har også bidratt til at vi ønsker å sette søkelys på forebyggende arbeid.

I denne oppgaven har vi hatt denne problemstillingen: *Hvilke modifiserbare risikofaktorer for stressfraktur finnes hos unge kvinnelige løpere, og hvordan kan fysioterapeuter bidra for å forebygge stressfraktur?*

De modifiserbare risikofaktorene er nevnt tidligere, men hvordan kan fysioterapeuter bidra til å modifisere disse for å forebygge stressfraktur? Vi har snakket om hvordan de fleste av risikofaktorene er knyttet til kunnskap, og her kan fysioterapeuter bidra.

Fysioterapeuter kan f.eks. informere om viktigheten av balanse mellom aktivitet og hvile, og sammenhengen mellom en slik balanse og ernæring, menstruasjon og energibalanse. Utøverne selv, foreldre, trenere og idrettslærere kan være aktuelle mottakere av slik informasjon - gjennom for eksempel kurs eller temadager.

Samarbeid med andre yrkesgrupper kan også være nyttig. Samarbeid med helsesykepleiere kan være hensiktsmessig fordi de har gode forbindelser til skolene, og dermed kan fysioterapeuter lettere komme i kontakt med skolene og eventuelt personer med høy risiko. Fysioterapeuter kan også samarbeide med ernæringsfysiologer, som har større og bredere kunnskap når det kommer til ernæring enn oss. Andre grupper det kan være aktuelt å samarbeide med er leger, psykologer, trenere, lærere/skoler, idrettslag og arrangører av ulike arrangement (eksempelvis jentebølgen). Her må vi nevne at slike samarbeid allerede finnes på flere områder, og bruk av tverrfaglige team med deltakere fra ulike helseprofesjoner er allerede utbredt med ulike pasientgrupper. Vi ønsker mer av dette i idretten, spesielt rettet mot unge.

Fysioterapeut kan også bidra til å forme treningsvaner. Et allsidig treningsgrunnlag og variasjon i trening kan være med å modifisere enkelte risikofaktorer. Ved allsidig og variert trening vil man endre treningsintensitet, underlag man trener på, samt andre faktorer jevnlig, og dette kan redusere risikoen for stressfraktur. Det vil også bidra til å gi en variert belastning, og dermed redusere den monotone arbeidsbelastningen som foregår hvis man utelukkende trener løping. Dette kan forebygge stressfraktur. Her kan det være aktuelt å trene styrke i tillegg til løping, samt at det kan være aktuelt å innimellom variere trening ved eksempelvis å sykle, svømme eller drive aquajogg, og å variere underlag. Noen har allerede en ganske allsidig og variert treningshverdag, men dette gjelder nok ikke alle. I det øyeblikket noen blir skadet er det naturlig at denne typen trening blir implementert som alternativ trening, men ikke alle vil benytte det da heller. Vi ser det også som viktig å trene allsidig og variert, også før man blir skadet, siden dette kan virke forebyggende mot skade.

For at folk skal kunne trene allsidig og variert, er det viktig at ulike treningsarenaer er tilgjengelig. Her kan fysioterapeuter spille en viktig rolle, ved å engasjere seg og delta mer i planlegging av og informasjon om idrettsarenaer og turområder. Fysioterapeuter kan med hensikt rette seg mot politikken, for å fremme tilgjengelighet av idrettsarenaer og turområder. Tilgjengelighet handler både om at folk må vite om at et tilbud finnes, og at det må være mulig å komme seg dit og delta der for alle, noe som også omfatter pris.

Av resultatene hos Fredricson et al. (2005) kan vi se viktigheten av å oppmuntre barn og unge til å delta og finne glede i ulike typer fysiske aktiviteter - her med spesielt gode resultater hos de som har drevet med ballsport (fotball og basketball (Fredricson et al., 2005)). Det er ikke bare viktig for å bedre beinhelse, men legger også grunnlaget for gode vaner senere i livet. Voksenpersoner i idretts- og barnemiljø bør oppmuntre og legge til rette for et inkluderende og variert treningsmiljø

så lenge som mulig. Her kan vi bidra, både som enkeltpersoner og som fysioterapeuter som oppmuntrer andre til dette. En kan også trekke inn aspektene motivasjon og sosiale fellesskap til dette. Å ha flere ulike aktiviteter gjør kanskje at man blir mindre detaljfokusert i yngre alder og at idrettsgledden bevares i lengre tid. En vil også være en del av ulike idrettslige sosiale fellesskap som kan ha stor betydning for barne- og ungdomsårene. Å være en del av et sosialt idrettsmiljø så lenge som mulig kan også ha gunstig påvirkning på hvordan ens forhold til fysisk aktivitet og helse blir i senere år. Å være vant til å være fysisk aktiv fra ung alder skaper gode vaner som vi tar med oss inn i voksenlivet.

Data viser også til at den beskyttende effekten av tidligere å ha drevet med ballsport ikke er tydelig før man har satset på løping i minimum 3 år (Fredricson et al., 2005). Studien fant heller at man er mer utsatt for stressfraktur det første året man begynner å satse på løping (Fredricson et al., 2005). Dette kan ha sammenheng med en omveltning i treningsvaner, der personen går fra et treningsmønster med mye variert belastning til et treningsmønster med mye lik belastning. Da vil kroppsstrukturer, eksempelvis beinvev, som ikke er vant til å utsettes for så mye gjentakende belastning måtte omstille seg til denne typen belastning. Før denne omstillingen er gjort er det mulig å anta at strukturen har større risiko for skade. Det kan være aktuelt at fysioterapeuter kan bidra i denne perioden med omstilling av treningsmønster. Det kan legges til rette for at utøveren har en gradvis tilnærming til endring av treningsvaner.

Studien av Fredricson et al. (2005) viser til data som sier at den beskyttende effekten av å ha drevet med ballsport er mindre fremtredende hos kvinner med uregelmessig menstruasjon, og det er sannsynlig å anta at dette kan ha vært et langvarig problem (Fredricson et al., 2005).

Uregelmessig menstruasjon er en risikofaktor knyttet til den kvinnelige utøvertriaden, og vi kan anta at den beskyttende effekten reduseres med den økte risikoen. Spiseforstyrrelser, menstruasjon og kroppsbygge kan alle være koblet til triaden, og disse temaene er vanskelige å komme inn på. Her kan det være viktig at vi fysioterapeuter øker fokuset på disse områdene, og prøver å gjøre de mindre tabu.

For eksempel kan det være aktuelt å snakke med unge kvinner om hvorfor man trener. Hvor ligger fokuset? Som fysioterapeuter kan vi bruke vår rolle til å belyse positive sider ved idrett og fysisk aktivitet - både for fysisk og psykisk helse. Det er også viktig å belyse de negative effektene ved overdreven trening og ubalanse mellom energiinntak og energibruk. Også trenere/lærere som jobber tett med unge kvinner kan ha fordel av å skoleres slik at det blir lavere terskel for å ta opp temaer som nettopp menstruasjon, kropp og spiseforstyrrelser.

For å forebygge mot stressfraktur er det viktigste at kunnskapsnivået til den enkelte øker, og at hver enkelt velger å bruke kunnskapen de har om risikofaktorer for å modifisere de og redusere risikoen. Fysioterapeuter kan også bruke sin rolle mer aktivt og være mer synlig. Vi kan for eksempel være mer til stede og fremtredende på skoler, eksempelvis idrettslinjer, og arrangementer. Slik kan fysioterapeuter lettere nå ut til de ulike enkeltpersonene, og dele sin kunnskap om risikofaktorer, og hva hver enkelt kan gjøre for å forebygge stressfraktur.

5. Konklusjon:

Vi har sett på risikofaktorer for stressfraktur hos unge kvinnelige løpere, om de er modifiserbare og hvordan, samt hvordan fysioterapeuter kan bidra i det forebyggende arbeidet. Dette har vi gjort ved å gjennomføre en litteraturstudie av typen systematisk oversikt, der vi inkluderte seks ulike studier. De inkluderte studiene viser en signifikant sammenheng mellom modifiserbare risikofaktorer og stressfraktur hos unge kvinnelige løpere. De ulike risikofaktorene er derimot vanskelige å sette opp mot hverandre, da studiene har ulik metode, hensikt og ser på ulike risikofaktorer. Vi har funnet at det kan være sammenheng mellom flere risikofaktorer og kunnskap om risikofaktorer, og bruk av denne kunnskapen. Her kan vi fysioterapeuter bidra i å opplyse om de ulike risikofaktorene og hvordan de kan modifiseres for å forebygge stressfraktur. Vi kan også bidra til å sette søkelys på ulike aktuelle temaer som er viktige å ta opp, slik som treningsvaner, spiseatferd, og menstruasjon.

Mer forskning på området anbefales for å få mer innsikt i hvordan vi kan modifisere risikofaktorer. Eksempelvis kan større datainnsamlinger, som HUNT-undersøkelsen, benyttes til å kartlegge betydningen av ulike risikofaktorer for stressfraktur. Undersøkelser som ser på modifisering av risikofaktorer, kan også gjennomføres. I tillegg bør det ses på hvordan vi kan utvikle gode tiltak i arbeidet med forebygging av stressfraktur og effekten av disse tiltakene.

6. Referanser:

6.1 Funnartikler:

1. Duckham, R. L., Brooke-Wavell, K., Summers, G. D., Cameron, N., Peirce, N. (2015). Stress fracture injury in female endurance athletes in the United Kingdom: A 12-month prospective study. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports* 25(6): 854-859. <https://doi.org/10.1111/sms.12453>
2. Field, A. E., Tepolt, F. A., Yang, D. S., & Kocher, M. S. (2019). Injury Risk Associated With Sports Specialization and Activity Volume in Youth. *Orthop J Sports Med.* 2019 (9). <https://doi.org/10.1177/2325967119870124>
3. Johnston, T. E., Dempsey, C., Gilman, F., Tomlinson, R., Jacketti, A-K. & Close, J. (2020). Physiological Factors of Female Runners With and Without Stress Fracture Histories: A Pilot Study. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*, 2020 (4.), s: 334-340. <https://doi.org/10.1177%2F1941738120919331>
4. Tenforde, A. S., Carlson, J. L., Chang, A., Sainani, K. L., Shultz, R., Kim, J. H., ... Fredericson, M. (2017). Association of the Female Athlete Triad Risk Assessment Stratification to the Development of Bone Stress Injuries in Collegiate Athletes. *Am J Sports Med*, 2017 (2), s. 302-310. <https://doi.org/10.1177/0363546516676262>
5. Tenforde, A. S., Sayres, L. C., McCurdy, M. L., Sainani, K. L., Fredericson, M. (2013). Identifying Sex-Specific Risk Factors for Stress Fractures in Adolescent Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 45(10): 1843-1851. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182963d75>
6. Yagi, S., Muneta, T., Tekiya, I. (2012). Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 21: 556-563. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2160-x>

6.2 Andre artikler:

Bennell, K. L., Malcolm, S. A., Thomas, S. A., Reid, S. J., Brukner, P. D., Ebeling, P. R., & Wark, J. D. (1996). Risk Factors for Stress Fractures in Track and Field Athletes: A Twelve-Month Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 810–818. <https://doi.org/10.1177/036354659602400617>

Engebretsen, L. & Bahr, R (2001, 10.01.). Skadelig - men sunt. *Tidsskriftet den Norske Legeforening*. 121:18. Hentet 05.11.2020: <https://tidsskriftet.no/2001/01/redaksjonelt/skadelig-men-sunt>

Fagside for skinnebeinsproblematikk. (2020, 31.01). Medialt tibialt stressyndrom (beinhinnebetennelse). Hentet fra <https://www.mtss.no/mtss-beinhinnebetennelse>

Folkehelseinstituttet. (2015, 01.03.). Kroppsmasseindeks (KMI) og helse. Hentet 07.12.2020 fra: <https://www.fhi.no/fp/overvekt/kroppsmasseindeks-kmi-og-helse/>

Folkehelseinstituttet. (2016, 03.06.). PICO. Hentet 19.11.2020, fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/sporsmalsformulering/pico>.

Folkehelseinstituttet. (2019, 02.12). Risiko- og beskyttelsesfaktorer for psykiske lidelser. Hentet 16.11.2020 fra: <https://www.fhi.no/fp/psykiskhelse/psykiskelidelser/risiko--og-beskyttelsesfaktorer-for/>

Folkehelseinstituttet.. (2016, 03.06.). Sjekklistor. Hentet 19.11.2020, fra: https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklistor?fbclid=IwAR3bwFiSkmAQwfif5wjLpBFEG8vRVtmsuRFh_2geue2kHhfY6TXVxTWxUFQ.

Fredricson, M., Ngo, J. & Cobb, K. (2005). Effects of Ball Sports on Future Risk of Stress Fracture in Runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15 (3), s. 136-141. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1097%2F01.jsm.0000165489.68997.60>

Hulme, A., Nielsen, R.O., Timpka, T., Verhagen, E., Finch, C. (2016). Risk and Protective Factors for Middle- and Long-Distance Running-Related Injury. *Sports Med* 47: 869-886. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0636-4>

Hånes, H., Gulseth, H. L., Meyer, H. E., Stigum, H., Holvik, K. (2019). Ord og uttrykk om forskningsmetoder. Folkehelseinstituttet. Hentet 27.11.2020, fra: <https://www.fhi.no/kk/oppsummert-forskning-for-helsetjenesten/ord-og-uttrykk-om-forskningsmetoder/>

Iversen. (2020). Prinsipper for undersøkelse og behandling: Bein. Eitzen, Hollekim-Strand & Markussen. *Idrettsfysioterapeuten. Breddeidrett, toppidrett, aktivitetsmedisin*. (s. 269-283). Oslo: Cappelen akademisk forlag

Johnston, T. E., Close, J., Jamora, J., & Wainwright, S. F. (2020). Perceptions of risk for stress fractures: A qualitative study of female runners with and without stress fracture histories. *Physical Therapy in Sport*, 2020 (43). S.143-150 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.02.018>

Mæhlum, S. & Bahr, R. (2020, 15.05.). Idrettsskade. Hentet 05.11.2020, fra <https://sml.snl.no/idrettsskade>

Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sandborn, C. F., Sundgot-Borgen, J. & Warren, M. P. (2007). The Female Athlete Triad, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 39(10): 1867-1882 <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318149f111>

Norsk Fysioterapiforbud (2012, 12.12). *Hva er fysioterapi – utdypet*. Hentet 09.12.2020 fra <https://fysio.no/Hva-er-fysioterapi/Hva-er-fysioterapi-utdypet>

Nussbaum, E. D., Bjornaraa, J., Gatt, C. J. (2019). Identifying Factors That Contribute to Adolescent Bony Stress Injury in Secondary School Athletes: A Comparative Analysis With a Healthy Athletic Control Group. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine* 11(4): 375-379. <https://doi.org/10.1177/1941738118824293>

Sand, O., Sjaastad, Ø. V. & Haug, E. (2014). *Menneskets fysiologi* (2.utg). Utgivelsessted: Gyldendal akademisk.

Sharma, J. & R. Heagerty (2017). Stress Fracture: A Review of the Pathophysiology, Epidemiology and Management Options. *Journal of Fractures and Sprains* 1(1): 1006. Hentet fra <https://www.jscimedcentral.com/FracturesSprains/fracturesprains-1-1006.pdf>

Skadefri (2020). Tretthetsbrudd. Hentet 06.11.2020 fra: <http://www.skadefri.no/kroppsdeler/skadefri-ankel/tretthetsbrudd/?p=15>.

Stoltenberg, C. (2020, 25.11.). Kohortstudie - epidemiologi. Hentet 27.11.2020, fra: https://snl.no/kohortstudie_-_epidemiologi.

Store norske leksikon (2019, 11.07.). Menarke. Hentet 16.11.2020 fra: <https://sml.snl.no/menarke>

Tenforde, A. S., Kraus, E., Fredricson, M. (2016). Bone Stress Injuries in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 27: 139-149. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.008>

Wright, A. A., Taylor, J. B., Ford, K. R., Siska, L. & Smoliga, J. M., (2015). Risk factors associated with lower extremity stress fractures in runners: a systematic review with meta-analysis. *Br J. Sports Med.* 49 (23) :1517-1523. DOI:10.1136/bjsports-2015-094828 <https://bjsm.bmj.com/content/49/23/1517>

7. Tabeller

Tabell 3: Resultattabell

Studie	Hensikt/ Problemstilling	Metode	Deltagere	Resultat	Konklusjon
1. Duckham, Brooke-Wavell, Summers, Cameron & Peirce. (2015).	Kartlegge risikofaktorer for stressfraktur.	Prospektiv kohortstudie.	70 (87%) britiske utøvere i alderen 18-45 år.	1) Insidens av stressfraktur på 3,3% (0.8, 13.1) (95% CI). 2) Felles for de to tilfellene med SF var at de hadde lavere fettmasse (15.7 og 16.2 mot 17.0; 95% CI, 15.7, 18.4) og alder (18 og 22 mot 25.6; 95% CI, 23.6, 27.5) enn gjennomsnittet, ellers varierte risikofaktorene. SF i denne studien virker heller å være knyttet til endring i trening, og ikke menstruell dysfunksjon. Insidensen i studien er for lav til å trekke slutninger.	Forekomsten av SF i denne populasjonen var 3,3%, som er lavere enn tidligere rapportert. Dette kan ha sammenheng med endring i utøveratferd og treningspraksis de siste to tiårene.
2. Field, Tepolt, Yang, & Kocher. (2019)	Undersøker den relative viktigheten av spesialisering vs. aktivitetsvolum for økende skaderisiko	Prospektiv kohortstudie.	10 138 (60%) ungdom i "Growing Up Today Study" fra hele USA.	1) Kvinner som spesialiserte seg hadde økt skaderisiko (HR, 1.31; 95% CI, 1.07-1.61), men risikoen varierte etter idrett. 2) Spesialisering var assosiert med høyere aktivitetsvolum (P <0.0001). 3) Totalt antall timer per uke med belastende aktivitet var prediktiv for skade (menn: HR, 1.04; 95% CI, 1.02-1.06; kvinner: HR, 1.06; 95% CI, 1.05-1.08).	Idrettspesialisering er assosiert med høyere volum av idrettsaktivitet og økt risiko for skade.

				4) Kvinner som trente 3 to 3.9 timer per uke mindre enn sin alder hadde signifikant økt skaderisiko (HR, 1.93; 95% CI, 1.34-2.77).	
3. Johnston, Dempsey, Gilman, Tomlinson, Jacketti & Close. (2020).	Sammenligne fysiologiske målinger og løpsrelaterte faktorer mellom kvinner i ulike aldre og med ulike løpsevne, med og uten tidligere stressfraktur.	Retrospektiv kaskontroll studie.	40 kvinnelige løpere (85%). 20 stk. med tidligere stressfraktur og en kontrollgruppe på 20 stk. uten tidligere stressfraktur.	1) Lavere beinmineraltetthet i hoftebeinet hos de med tidligere stressfraktur (P <0.05). 2) Moderat sammenheng mellom endringer i menstruasjon under treningstopp (r=0.580; P <0.0001) og tidligere SF. 3) Moderat sammenheng innad i SF-gruppen for økte markører for bein "remodellering" (r=0.65; P= 0.004).	Kvinnelige løpere med lav mineral-tetthet i hoftebeinet, endringer i menstruasjon under treningstopp, og økt bein-"remodellering"-markører kan ha økt risiko for stressfraktur
4. Tenforde, Carlson, Chang, Sainani, Shultz, Kim, ... Fredricson. (2017).	(1) Å klassifisere utøvere i risiko kategorier ved å bruke "the Female Athlete Triad Cumulative Risk Assessment score". (2) Å evaluere prediksjonsverdien av risikokategorien for påfølgende BSI.	Retrospektiv kaskontroll studie.	323 (74%) utøvere av 16 idretter ved Stanford University (2008-2014), alder: 20,0 år (+1,3år).	1) Moderat-risiko gruppen hadde 2x økt risiko for BSI kontra lav-risiko gruppen (RR, 2.6; 95% CI, 1.3-5.5) og høy-risiko gruppen neste 4x økt risiko (RR, 3.8; 95% CI, 1.8-8.0). 2) Oligomenorrhea/amenorrhea score (P= 0.0069) og tidligere stressfraktur/reaksjon score (P= 0.0315) var uavhengige prediktorer for BSI, sammen med høyere alder (P= 0.0303) og terrengløping (P= 0.0002).	(1) 29% av kvinnelige college-utøvere ble klassifisert som moderat- eller høy-risiko. (2) Utøvere med moderat eller høy risiko hadde større sannsynlighet for å få en påfølgende BSI; flest terrengløpere.
5. Tenforde, Sayres,	Identifisere spesifikke	Prospektiv kohortstudie.	748 (94%) jenter og	1) Tenforde et al. (2013) identifiserte	Tidligere SF er den mest

McCurdy, Sainani & Fredericson. (2013).	modifiserbare risikofaktorer for stressfraktur hos mannlige og kvinnelige løpere.		gutter fra 28 high schools i området San Francisco Bay (september 2008- desember 2009)	fremtidige stressfrakturer i 5.4% av jentene (n=23) og 4.0% av guttene (n=11). 2) De vanligste stedene for stressfraktur hos jenter var: tibia (n=14), femur (n=8), fibula (n=4), metatarser (n=4) og calcaneus (n=2). 3) Fire uavhengige risikofaktorer for stressfraktur ble identifisert hos jenter: tidligere fraktur (P= 0.001), BMI < 19 (P= 0.013), sen menarke (> 15 år) (P = 0.0015), og tidligere deltakelse i turn (P <0.001) eller dans (P= 0.004).	robuste prediktor for SF for begge kjønn. For kvinner ble lav BMI, sen menarke og tidligere deltakelse i turn eller dans identifisert som risikofaktorer. Deltakelse i basketball virket beskyttende og kan representere en modifiserbar risikofaktor.
6.Yagi, Muneta & Tekiya. (2012).	Identifisere insidensen av MTSS og SF hos "high school" løpere og å kartlegge risikofaktorer.	Prospektiv kohortstudie.	234 (98%) 15-årige løpere som deltok på "high school running teams".	1) Totalt 102 medialt tibialt stress syndrom (IR=0.29 /1000 AE) og 21 stressfrakturer (IR=0.06 /1000 AE). 2) Studien fant en signifikant relasjon mellom BMI (OR, 0.51; 95 % CI, 0.31–0.86) og hofterotasjonsvinkel (økt innoverrotasjon) (OR, 0.91; 95 % CI, 0.85–0.99) og risiko for MTSS. Hos menn ble begrenset SLR (OR, 1.38; 95 % CI, 1.04–1.83) en signifikant risikofaktor for stressfraktur.	En signifikant relasjon ble funnet mellom BMI, hofterotasjonsvinkel og MTSS hos kvinner, og mellom begrenset SLR og SF hos menn.

* Under deltakere står alle som ble inkludert i studien. I parentes bak står det prosentvis hvor mange av de som fullførte.

**HR = hazard ratio, RR = risk ratio, CI = konfidensintervall, OR = justert odds ratio, IR = injury rate, AE = athlete exposure

