

Kandidat 10037

Risikofaktorer for skulderskader i håndball

Hva kan være fokusområder for fysioterapeuter i forebygging av disse skadene?

Januar 2020

NTNU

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

Bacheloroppgave

2020



Kandidat 10037

Risikofaktorer for skulderskader i håndball

Hva kan være fokusområder for fysioterapeuter i forebygging av disse skadene?

Bacheloroppgave
Januar 2020

NTNU

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



Kunnskap for en bedre verden

Risikofaktorer for skulderskader i håndball

Hva kan være fokusområder for fysioterapeuter i forebygging av disse skadene?

Risk factors for shoulder injuries in team handball

Which areas can physiotherapists focus on to prevent these injuries?



NTNU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Bacheloroppgave i fysioterapi | Januar 2020
FT17 | Kandidat 10037

Sammendrag

Tittel: Risikofaktorer for skulderskader i håndball: Hva kan være fokusområder for fysioterapeuter i forebygging av disse skadene?

Bakgrunn: Skulderskader er utbredt i håndball. Kunnskap om risikofaktorer kan benyttes av fysioterapeuter som et grunnlag for forebyggende tiltak rettet mot håndballspillere.

Design: Systematisk oversikt.

Hensikt: Samle eksisterende kunnskap om risikofaktorer for skulderskader i håndball for å kunne forebygge slike skader.

Metode: Relevante studier ble identifisert gjennom et systematisk søk i databasene EMBASE og MedLine. Referanselistene til de inkluderte studiene ble gjennomgått. Totalt seks prospektive kohortstudier utført på elitehåndballspillere ble inkludert.

Resultater: Håndballbelastning og de indre faktorene redusert styrke i utadrotasjon, skapulær dyskinesi og forstyrrelser i bevegelsesutslag i rotasjon ble identifisert som modifiserbare risikofaktorer. Å være bakspiller, offensiv spiller eller kvinne ble identifisert som ikke-modifiserbare risikofaktorer.

Konklusjon: Økt håndballbelastning, redusert styrke i rotasjon, redusert skapulær kontroll og å være bakspiller eller offensiv spiller er risikofaktorer fysioterapeuter kan rette tiltak mot for å forebygge skulderskader hos håndballspillere.

Abstract

Title: Risk factors for shoulder injuries in team handball: Which areas can physiotherapists focus on to prevent these injuries?

Background: Shoulder injuries are common in team handball. Knowledge about risk factors can form a basis for physiotherapists in preventative efforts towards handball players.

Design: Systematic review.

Aim: Summarize existing knowledge on risk factors for shoulder injuries in handball to be able to prevent these injuries.

Method: Relevant studies were identified through systematic searches in the EMBASE and MedLine databases. The reference lists of the included studies were reviewed for additional studies. A total of six prospective cohort studies on elite handball players were included.

Results: Handball load and the intrinsic factors reduced isometric ER strength, scapular dyskinesis and glenohumeral rotational ROM deficits were identified as modifiable risk factors. Being a back player, offensive player or a woman were identified as non-modifiable risk factors.

Conclusion: Increased handball load, reduced rotation strength, reduced scapular control and being a back player or offensive player are risk factors physiotherapists can aim their interventions towards to prevent shoulder injuries in team handball players.

Innhold

1. Innledning	5
1.1. Tema og bakgrunn	5
1.2. Eksisterende litteratur på området	6
1.3. Sentrale begreper	8
1.3.1. Risikofaktor	8
1.3.2. Skader og skulderskader	8
1.3.3. Diverse ordforkortelser og begreper	9
1.4. Håndball	9
1.4.1. Om sporten	9
1.4.2. Fysiske krav til håndballspillere.....	10
1.4.3. Kastbevegelsens biomekanikk	11
1.5. Skulderskader i håndball	13
1.6. Skadeforebygging	13
1.7. Problemstilling	15
2. Metode	15
2.1. Studiedesign	15
2.2. Søkeprosess	16
2.2.1. Usystematisk søk.....	16
2.2.2. Systematisk søk	16
2.2.3. Kriterier	18
2.3. Analysering av studier.....	18
2.4. Forskningsetiske vurderinger	19
3. Resultat	19
3.1. Inkluderte studier	19
3.2. Studienes design og metode.....	22
3.2.1. Måleinstrumenter	23
3.2.2. Deltakere	23
3.3. Studienes resultater	24
3.3.1. Achenbach et al., 2019.....	24
3.3.2. Andersson et al., 2018.....	24
3.3.3. Asker et al., 2018b.....	24
3.3.4. Clarsen et al., 2014	25

3.3.5.	Forthomme et al., 2018	25
3.3.6.	Møller et al., 2017	25
3.4.	Studiene konklusjoner.....	26
3.4.1.	Modifiserbare risikofaktorer	26
3.4.2.	Ikke-modifiserbare risikofaktorer.....	26
4.	Diskusjon	26
4.1.	Modifiserbare risikofaktorer	26
4.1.1.	Håndballbelastning	26
4.1.2.	Påvirkbare indre risikofaktorer	28
4.2.	Ikke-modifiserbare risikofaktorer	31
4.2.1.	Posisjon eller rolle på banen	31
4.2.2.	Kjønn	32
4.3.	Fokusområder for fysioterapeuten	33
4.4.	Metodebegrensninger.....	34
4.4.1.	Achenbach et al., 2019.....	34
4.4.2.	Andersson et al., 2018.....	34
4.4.3.	Asker et al., 2018b.....	35
4.4.4.	Clarsen et al., 2014	35
4.4.5.	Forthomme et al., 2018	35
4.4.6.	Møller et al., 2017	36
4.4.7.	I denne studien	36
5.	Konklusjon	37
6.	Referanseliste	38

1. Innledning

1.1. Tema og bakgrunn

Håndball er en populær lagsport, spesielt i Europa. I Norge er det per 30.04.2019 registrert 137 793 spillere på hjemmesiden til Norges håndballforbund. Blant disse er omtrent 2/3 under 17 år, og forholdet mellom antall kvinnelige og antall mannlige spillere omtrent 2:1 (Norges Håndballforbund, 2019). Det er målt en relativt høy forekomst av skader i håndball sammenlignet med flere andre idretter. Under de olympiske lekene i London i 2012 hadde håndball den 4. høyeste forekomsten av skader per deltakende utøver på en oversikt over 36 idretter (Engebretsen et al., 2013). Det var kun taekwondo, fotball og BMX-sykling som lå høyere på listen. Risikoen for å pådra seg en håndballrelatert skade er flere ganger høyere i kamp enn på trening. Tallene på størrelsesforholdet varierer, fra 5,5 ganger høyere risiko (Giroto, Hespanhol Junior, Gomes & Lopes, 2017), til 26 ganger høyere risiko (Luig et al., 2018). Mesterskap med mange kamper over en liten tidsperiode øker risikoen for skade ytterligere. En studie har funnet at skadeinsidensen er 5,3 ganger høyere i internasjonale mesterskap enn i kamp, dersom man sammenligner med resultatene til Giroto et al. (Langevoort, Myklebust, Dvorak & Junge, 2007).

Skulderregionen er rapportert å være området av kroppen som oftest rammes av overbelastningsskader hos elitehåndballspillere (Giroto et al., 2017) og et av områdene som er mest rammet av alvorlige skader (Luig et al., 2018). En studie utført i Norge fant at skuldersmerter var svært utbredt hos kvinnelige spillere (Myklebust, Hasslan, Bahr & Steffen, 2013). Av 179 spillere rapporterte 36% daværende skuldersmerter. Nesten alle rapporterte at smertene kom fra dominant skulder, altså den skulderen de brukte til å kaste med. Til sammenligning er punktprevalensen av skuldersmerter blant voksne <70 år i befolkningen generelt målt til å ligge et sted mellom 6,9-26% (Luime et al., 2004).

Den høye forekomsten av skulderskader hos håndballspillere og populariteten av sporten i Norge gjør at dette er en pasientgruppe norske fysioterapeuter vil kunne møte i praksis. For å kunne utøve kunnskapsbasert fysioterapi vil det være relevant for fysioterapeuter å tilegne seg forskningsbasert kunnskap om hvordan de kan bidra i forebygging av disse skulderskadene.

Under fanen “Hva er fysioterapi?” på nettsiden til Norsk Fysioterapeutforbund står det følgende om kunnskapsbasert fysioterapi (Norsk Fysioterapeutforbund, 2015):

«*Kunnskapsbasert fysioterapi* er å foreta veloverveide beslutninger som gjelder all fagutøvelse og alle elementer i en terapeutisk prosess, og på en måte som bidrar til å styrke mottakernes egne ressurser. Valg av fysioterapeutiske virkemidler skal være basert på en kritisk vurdering av forskningskunnskap, systematisert erfaringskunnskap og brukerkunnskap.»

Hensikten med denne studien er å gi økt forskningsbasert kunnskap om risikofaktorer for skulderskader i håndball, noe som kan danne et grunnlag for skadeforebyggende tiltak. Det finnes flere utøvere fra andre idretter som har bevegelsesmønstre i skulderen som ligner på håndballspillerens, for eksempel utøvere i volleyball, tennis, squash og svømming. Noen av resultatene fra denne studien kan muligens ha en overføringsverdi til arbeid med skulderskader hos disse utøverne også.

1.2. Eksisterende litteratur på området

Det er ikke gjort noen systematiske oversiktsstudier om verken risikofaktorer for eller forebygging av skulderskader i håndball, men det finnes en slik studie som ble gjort for et utvalg av utøvere innen “overhead sports” (Asker et al., 2018a). Overhead sports ble her definert som idretter der utøveren kaster eller slår en ball eller et prosjektil mot en med- eller motspiller. I utvalget var flesteparten av utøverne fra idrettene baseball, lacrosse og volleyball. Forfatterne rapporterte et begrenset evidensgrunnlag for identifiserte risikofaktorer relatert til skulderskader i overhead sports, og for effekt av forebygging. Det anbefales her at det gjøres flere studier av høy kvalitet på området, og det stilles spørsmål om klinikere i mellomtiden bør fokusere på et perspektiv med prestasjon eller “return to play” i sin praksis. Dette er begrunnet med at man foreløpig ikke kan gi gode nok evidensbaserte anbefalinger om forebygging av skulderskader i disse idrettene.

Når det gjelder forskning på effekt av forebygging mot skulderskader i håndball finnes det en svært begrenset mengde med studier foreløpig, og et fellestrekk for det som finnes er at de kun er

utført på utøvere som spiller håndball på et høyere nivå. Det ble publisert en større randomisert kontrollert studie på området for noen få år siden (Andersson, Bahr, Clarsen & Myklebust, 2017). I studien gjennomførte en intervensjonsgruppe med norske elitehåndballspillere *The OSTRC Shoulder Injury Prevention Programme* tre ganger per uke over én håndballsesong. Programmet består av fem øvelser som har som målsetning å øke glenohumeral rotasjon, øke styrke i utadrotasjon og skapulær muskulatur. I tillegg ble det i samråd med et ekspertpanel lagt til noen øvelser for å forbedre den kinetiske kjeden i kastbevegelsen, blant annet å øke mobilitet i overkroppen. Resultatene viste at risikoen for skulderplager ble redusert med 28% hos spillerne som gjennomførte forebyggingsprogrammet sammenlignet med kontrollgruppen. Programmet anbefales å bli inkludert i oppvarmingsdelen av håndballtreningene til elitespillere.

Sommervold og Østerås (2017) så i sin randomiserte kontrollerte studie på effekten av et styrketreningsprogram som skulle forebygge skuldersmerter hos juniorspillere i håndball. I studien skulle intervensjonsgruppen gjennomføre to styrkeøvelser tre ganger hver uke i syv måneder, mens kontrollgruppen ikke skulle utføre noen spesifikk styrketrening i løpet av samme periode. Styrkeøvelsene var push ups og en øvelse der spillerne skulle starte i en albuestående plankstilling og skyve seg opp til en push up-stilling. Styrkeprogrammet hadde ingen påvist effekt på skuldersmerter hos spillerne. De samme forfatterne utførte en pilotstudie som ble publisert to år tidligere (Østerås, Sommervold & Skjølberg, 2015) som ligner med tanke på valgt metode, men som kom til en annen konklusjon. Her skulle intervensjonsgruppen gjennomføre tre styrkeøvelser: Push-ups og en øvelse hver for innad- og utadrotasjon i skulderen. Resultatene viste at prevalensen av skuldersmerter gikk ned i intervensjonsgruppen, mens det var en økning i kontrollgruppen. Forfatterne konkluderte med at pilotprogrammet deres muligens kunne redusere risikoen for skuldersmerter hos håndballspillere.

1.3. Sentrale begreper

1.3.1. Risikofaktor

En egenskap, karakteristikk eller eksponering hos et individ som øker sannsynligheten for å utvikle en sykdom eller en skade.

Modiserbare og ikke-modifiserbare risikofaktorer

Modifiserbare risikofaktorer er påvirkbare, og kan direkte innlemmes i skadeforebyggende tiltak. Ikke-modifiserbare risikofaktorer er ikke påvirkbare, men kan tas med i vurderingen dersom man for eksempel skal velge ut målgrupper for skadeforebygging.

Ytre og indre risikofaktorer

Ytre risikofaktorer er faktorer i omgivelsene som påvirker en idrettsutøver, mens indre faktorer omfatter faktorer hos utøveren, som for eksempel kroppslig oppbygning, biomekanikk og fysisk form (Meeuwisse, 1994).

1.3.2. Skader og skulderskader

I litteraturen brukes det ulike definisjoner av skadebegrepet, noe som kan gjøre det utfordrende å sammenligne for eksempel prevalens eller insidens av skader mellom ulike studier. Noen definisjoner har et kriterium om at aktuell skade må ha ført til et tap av deltakelse i kamp eller trening for å kunne regnes med. Andre definisjoner tar hensyn til at en del spillere fortsetter sin deltakelse i kamp og trening på tross av skade eller smerter, og inkluderer derfor skader eller plager som ikke fører til tap av deltakelse. I denne oppgaven vil begrepet skulderskader omfatte akutte, traumatiske skader, overbelastningsskader og rapporterte skuldersmerter eller -plager. Det vil bli inkludert skader eller plager som ikke fører til tap av deltakelse i kamp eller trening.

1.3.3. Diverse ordforkortelser og begreper

Noen ordforkortelser og begreper gjentas i litteraturen innenfor oppgavens tema, og forklares derfor kort i dette avsnittet.

- Elitespillere - Utøvere som spiller i de øverste divisjonene nasjonalt og/eller internasjonalt. Spillerne på lavere nivåer vil bli omtalt som breddepillere.
- ER - Utadrotasjon i skulderleddet.
- IR - Innadrotasjon i skulderleddet.
- ER:IR ratio - Estimat av forholdet mellom styrke i utadrotasjon og innadrotasjon.
- TROM - Totalt bevegelsesutslag i rotasjon.
- ER eller IR gain - målt økning i utadrotasjon eller innadrotasjon sammenlignet med motsatt skulder.
- GIRD - Kort for glenohumeral internal rotation deficit. GIRD gir redusert TROM i dominant arm hos kastutøvere som et resultat av redusert innadrotasjon.
- Skapulær dyskinesi - Observert forstyrret bevegelsesmønster av scapula ved skulderfleksjon eller -abduksjon.

1.4. Håndball

1.4.1. Om sporten

I håndball spiller to lag mot hverandre på en bane delt i to like halvdel. Hvert lag kan ha opptil 14 spillere med seg til kampen, men det kan ikke være mer enn 7 av disse ute på banen til samme tid. Hensikten med spillet er å lage scoringer ved å kaste ballen i motstanderens mål, samt å forhindre motstanderne fra å få til det samme på lagets egen banehalvdel. Laget som scorer flest mål i løpet av en kamp vinner. I seniorhåndball varer en håndballkamp 2 x 30 minutter, med 15 minutters pause mellom omgangene (Norges Håndballforbund, 2016). For å kunne vinne kamper kreves det mye av den enkelte spiller, men en felles taktikk som utnytter de enkelte spillernes styrker, og motspillernes antatte svakheter, kan også være avgjørende. Det er vanlig at et trenerapparat ivaretar det taktiske aspektet, og at elitelag også kan ha eget medisinsk personell, for eksempel idrettsfysioterapeuter, som forebygger og rehabiliterer skader hos spillerne.

Spillerposisjonene som finnes i håndball er venstre og høyre kant, venstre og høyre bakspiller, midtre bakspiller, strekspiller og målvakt. Siden man i håndball kan gjøre et ubegrenset antall bytter av spillere i løpet av en kamp, kan noen av spillerne være så spesialiserte at de nesten kun brukes som enten offensive eller defensive spillere. Noen kan også være flerposisjonsspillere, som betyr at de kan spille på mer enn bare én posisjon på banen. I litteraturen om skulderskader i håndball er det flere forfattere som grupperer kantspillere og strekspillere sammen som “6-meterspillere” når de sammenligner spillerposisjoner.

Elitespillere i håndball har vanligvis både høyere trenings- og kampbelastning enn breddespillere. Enkelte kombinerer å spille nasjonalt og internasjonalt, enten i klubbsammenheng eller via deltakelse for et landslag. I slike tilfeller kan de aktuelle spillerne delta i over 70 kamper i løpet av en sesong (Laver et al., 2018, s. 142). Deltakelse i internasjonale mesterskap, som EM og VM, medfører gjerne et tett kampprogram med begrenset tid til restitusjon.

1.4.2. Fysiske krav til håndballspillere

Håndball er en sport med hyppig skiftende intensitet, fra rolig gange til raske spurter og vendinger. I løpet av de siste tiårene har håndballsporten vært i stor utvikling. Blant annet har antall kamper og turneringer økt i antall og sesongen har blitt utvidet til 9-10 måneder for elitespillere. Det er ikke uvanlig at elitespillere har to kamper per uke, noe som er omtrent dobbelt så mye som breddespillere. I perioder kan de også trene opptil to ganger daglig. Sporten stiller mange fysiske krav til utøverne. De må ha utholdenhet for å kunne prestere bra gjennom en hel kamp, samtidig som den skiftende intensiteten også fordrer at spillerne innehar en høy grad av hurtighet og evne til raske akselerasjoner og vendinger (Laver et. al, 2018, s. 17). God styrke i hele kroppen er en stor fordel, både med tanke på de fysiske konfrontasjonene som kan oppstå mellom utøverne i finter og taklinger, men også med tanke på skuddavlevering mot mål.

Det stilles ulike fysiske krav til spillerne etter hvilken posisjon de har på banen. Dette gjenspeiles i spillernes kroppslige antropometri (Michalsik, Madsen & Aagaard, 2015b). Strekspillere er for eksempel ofte høyere og tyngre enn gjennomsnittet, som kan forklares med at det er gunstig å ha stor rekkevidde for mottak av pasninger og tyngde til å vinne dueller mot motspillere inne på 6-

meterslinja. Kantspillere er gjerne lettere enn de andre spillerne, noe som kan ha sammenheng med at det i denne posisjonen er færre fysiske dueller, men større krav til mange og raske løp (Laver et al., 2018, s. 25). Bakspillerposisjonen er i en observasjonsstudie funnet å være den posisjonen på banen der spillerne er involvert i flest “High-intensity events” (HIE) per spilleminutt, etterfulgt av strekspillere, kantspillere og til sist målvakter (Luteberget & Spencer, 2017). Samme studie fant at offensive bakspillere hadde høyere HIE/min enn bakspillere som både var med i den offensive og den defensive fasen av spillet. Michalsik og Aagaard (2015a) oppdaget at kvinnelige håndballspillere har en høyere relativ arbeidsbelastning i kamp enn sine mannlige motparter. I studien lå kvinnene gjennomsnittlig på 79,4% av VO₂-max i kamp, mens mennene lå på 70,9%.

Når det gjelder skulderregionen spiller den en særdeles viktig rolle for håndballspilleren, med spesiell tanke på den dominante skulderen som er aktiv i kast. På den ene siden er det høye krav til håndballspillere om å ha evne til å utføre raske og harde kast, noe som forutsetter både god bevegelighet og styrke i skulderen. På den andre siden bør skulderen ha høy grad av motorisk kontroll for å gi presisjon i kastbevegelsen, samt inneha tilstrekkelig stabilitet til å kunne “ta imot” og gjennomføre taklinger uten å bli skadet (Laver et al., 2018, s. 177). For å gå mer i detalj på hva som kreves av skulderen og andre områder av kroppen under kast i håndball kan man se nærmere på biomekanikken bak kastbevegelsen.

1.4.3. Kastbevegelsens biomekanikk

Med unntak av variasjoner som underarmsskudd, trickskudd og støtpasninger, er de fleste pasninger eller skudd i håndball en eller annen form for overarmskast. På generelt grunnlag blir maksimal kasthastighet i overarmskast oppnådd gjennom en optimal timing av akselerasjon og nedbremsing av bevegelser over flere kroppssegmenter (Laver et al., 2018, s. 69). I en studie av Wagner, Pfusterschmied, von Duvillard & Müller (2011) fant man at ballhastigheten i håndballkast blir signifikant påvirket av tilløpet før kastet, og av bevegelser av bekken og overkropp. Hastighet overføres fra tilløpet til ballen via flere kroppssegmenter som danner det som i litteraturen er kjent som en kinetisk kjede. I den kinetiske kjeden er det et samspill mellom ulike segmenter slik at det blir generert og overført energi fra større kroppsdelar til mindre

(Fleisig, Barrentine, Escamilla & Andrews, 1996). Noen viktige proksimale segmenter i den kinetiske kjeden til et overarmskast er scapula og thorax, med omliggende muskler. Tilstrekkelig stabilisering av thorax danner best mulige arbeidsforhold for muskulaturen som virker på scapula, og en stabil scapula gir påfølgende gode arbeidsforhold for innad- og utadrotatorene i skulderen. God evne til stabilisering av disse segmentene, samt god koordinasjon av rotasjonsbevegelse i overkroppen, er helt vesentlig for å redusere belastningen på skulderen når en håndballspiller skal utøve et kraftfullt kast (Laver et al., 2018, s. 73).

Det finnes flere ulike variasjoner av pasninger og skudd i håndball, og spillerne kan også justere kastbevegelsen etter omgivelsene i trenings- og kampsituasjon. Hoppskudd står for den største andelen av skudd i konkurransesammenheng (Wagner et al., 2011). En gjennomgang av progresjonen i et hoppskudd hos en høyrehendt spiller er valgt som eksempel for å kaste lys over den kinetiske kjeden i et håndballkast: Bevegelsen starter med et tilløp som ender i sats fra venstre bein og deretter fleksjon av høyre kne og rotasjon av bekken og overkropp mot høyre. I denne fasen blir høyre arm "hengende igjen" bak kroppen med utadrotatert skulder. Flere bevegelser skjer så mens spilleren fortsatt henger i luften uten kontakt med underlaget. Høyre hofte og kne ekstenderes mens bekkenet og overkroppen roteres mot venstre. Rotasjonen starter en akselerasjon av ballen i retning opp over hodet og framover mot mål. Fleksjon av overkroppen og innadrotasjon i skulderen forsterker den akselererende effekten. Albuen er maksimalt ekstendert i denne fasen. Det siste som skjer før skuddavlevering, er at handledet flekteres. Deretter starter en nedbremsing av bevegelsene framover, og spilleren lander på underlaget igjen (Fleisig et al., 1996; Wagner, Buchecker, von Duvillard & Müller, 2010; Laver et al., 2018, s. 70). For å bremse innadrotasjonen i skulderen jobber for eksempel rotatormansjettens utadroterende muskler eksentrisk.

Enkelte biomekaniske kjønnsforskjeller kan bidra til å forklare hvorfor menn i gjennomsnitt oppnår høyere kasthastighet enn kvinner, til tross for at ballen som brukes i herreklassen er 100 gram tyngre enn kvinnenes. I en studie av 40 erfarne håndballspillere var mennene i gjennomsnitt 10 cm høyere enn kvinnene, og de hadde i gjennomsnitt 6 cm lengre avstand fra skulder til finger ved avlevering av ball (van den Tillaar & Ettema, 2004). Den samme studien gjorde funn som styrket en hypotese om at kjønnsforskjeller i kasthastighet også i stor grad

styres av at menn har en større andel fettfri masse sammenlignet med kvinner. Mye av denne massen er trolig muskelmasse.

1.5. Skulderskader i håndball

For å generere høy kraft og hastighet i et overarmskast utsettes skulderen for stor belastning og må håndtere et todelt krav. Den må være fleksibel nok til å tillate et ekstremt bevegelsesutslag i utadrotasjon, samtidig som humerushodet må stabiliseres i skulderleddskålen for å unngå subluksasjoner. Dette er i litteraturen kjent som “the thrower’s paradox” (Wilk, Meister & Andrews, 2002). Nøyaktige målinger på hvor mange kast elitespillere gjør er det forsket lite på, men det er tidligere nevnt i litteraturen at det kan ligge på opptil 48.000 repetisjoner i løpet av en håndballsesong (Fieseler et al., 2015). Dette estimatet er flere tiår gammelt, og på grunn av utviklingen i sporten kan man anta at antall repetisjoner av kast i dagens elitehåndball er høyere (Laver et al., 2018, s.178-179).

«The thrower’s paradox», i kombinasjon med mange repetisjoner av kastbevegelsen gjennom en håndballsesong, kan være medvirkende årsaker til at skulderregionen er svært utsatt for overbelastningsskader og -symptomer hos håndballspillere (Giroto et al., 2017; Seil, Rupp, Tempelhof & Kohn, 1998). De vanligste patologiske tilstandene som er relatert til overbelastning i skulderen hos spillerne er indre inneklemming, skade i rotatormansjetten, labrumskader (SLAP eller skade på bakre eller fremre labrum) og skapulær dyskinesi (Laver et al., 2018, s. 187). Det forbindes også ulike former for instabilitet med kastutøvere, og i studien til Myklebust et al. (2013), som ble nevnt i kapittel 1.1., testet 60% av spillerne med skuldersmerter positivt på en test som målte instabilitet, sammenlignet med 29% av spillerne totalt.

1.6. Skadeforebygging

Å delta aktivt i idrett er én av flere måter å opprettholde en fysisk aktiv livsstil, noe det er bred enighet om at er positivt sett fra et folkehelseperspektiv. Idrett kan være en arena for mestringsfølelse, sosialt samvær og forbedring eller vedlikehold av generell fysisk og psykisk helse. Til tross for at det kan være en forhøyet risiko for skader forbundet med deltakelse i idrett,

er det mye som tyder på at de helsemessige gevinstene overstiger denne risikoen, også for eliteutøvere (Bahr, 2014, s. 40). Effektiv skadeforebygging kan redusere langvarig fravær fra arbeid og idrett som følge av idrettsrelaterte skader. Med tanke på håndballens popularitet som sport, og at de fysiske kravene til elitespillere i håndball har økt i takt med sportens utvikling de siste tiårene, er det et økende behov for å utvikle gode treningsregimer som både gir bedre prestasjon og reduserer risiko for overbelastningsskader (Laver et al., 2018, s. 18).

Forskning om risikofaktorer og skademekanismer i den enkelte idrett utgjør et godt grunnlag for å utvikle skadeforebyggende tiltak (Bahr, 2014, s. 45). Per i dag finnes det svært lite publisert forskning om skademekanismer når det gjelder skulderskader i håndball, men i en prospektiv kohortstudie utført på 186 mannlige seniorspillere (Seil et al., 1998) ble det funnet at halvparten av alle typer håndballrelaterte skader skjedde i offensive situasjoner. Deretter skjedde 26% i defensive situasjoner, 10% i løpet av oppvarming før spill og 14% uten kjent opphav. I omtrent halvparten av skadetilfellene var det fysisk kontakt mellom spilleren som ble skadet og en motspiller, mens andre skademekanismer var uoppmerksomhet hos spilleren eller skade fra ballkontakt. Skulderen var kroppsregionen det ble rapportert flest overbelastningsskader, noe som betyr at mikrotraumer mot skulderen over tid er en vanlig skademekanisme. Studien fant også at akutte skulderskader oftest rammet bakspillere og kantspillere. Disse spillerposisjonene trekkes fram som de to hvor spillerne gjør flest repetisjoner av kast. Det er behov for mer forskning om mekanismer bak skulderskader hos håndballspillere. Dette kan danne et bedre forskningsbasert grunnlag for utviklingen av forebyggende tiltak rettet mot denne gruppen av idrettsutøvere.

Som nevnt under punkt 1.2 viste resultatene i en studie på elitehåndballspillere at gjennomføring av *the OSTRC Injury Prevention Programme* reduserte risikoen i intervensjonsgruppen med 28% sammenlignet med en kontrollgruppe som ikke utførte programmet (Andersson et al., 2017). I etterkant av studien ble alle lagkapteiner og trenere i lagene som hadde deltatt invitert til å utføre en spørreundersøkelse for å kartlegge holdninger, oppfatninger og atferd relatert til forebygging av skulderskader i håndball (Andersson, Bahr, Olsen & Myklebust, 2019). Et stort flertall av oppfattet at håndballspillere hadde høy risiko for å utvikle skulderskader og hadde tro på at OSTRC-programmet hadde en forebyggende effekt. Likevel svarte kun 29% av trenerne og 14%

av lagkapteinene at laget de representerte oppfylte anbefalingene om hvor ofte forebyggingsprogrammet skulle utføres. De viktigste barrierene som hindret lagene i å utføre programmet i tråd med anbefalingene ble rapportert å være manglende motivasjon hos spillerne og at programmet tok for lang tid å gjennomføre. Barrierene er utfordringer fysioterapeuter bør forsøke å løse dersom de ønsker god compliance på skadeforebyggende programmer til håndballspillere.

1.7. Problemstilling

For å kunne forebygge idrettsrelaterte skader vil det kunne være nyttig å ha grunnleggende kunnskap om hvilke krav idretten stiller til utøverne og hvilke identifiserte faktorer som gir økt risiko for skade. På bakgrunn av eksisterende litteratur vil denne oppgaven sette søkelys på risikofaktorer for skulderskader hos håndballspillere. Kunnskap om dette kan danne en viktig del av grunnlaget for forebyggende tiltak mot slike skader.

Oppgavens problemstilling er: Hvilke risikofaktorer kan fysioterapeuter rette sine tiltak mot i forebygging av skulderskader hos håndballspillere?

2. Metode

2.1. Studiedesign

For å besvare problemstillingen var det nødvendig å gjøre en kartlegging av hvilke risikofaktorer som hittil har blitt identifisert i litteraturen. En litteraturstudie av typen systematisk oversikt har som formål å se på resultater fra relevant forskning og oppsummere dem samlet. Dette skal skape et balansert bilde av hva forskningen hittil sier om en bestemt problemstilling (Helsebiblioteket, 2016). Av denne grunn ble det vurdert at en systematisk oversikt ville være det mest passende studiedesignet.

2.2. Søkeprosess

Alle søk er gjort enten på Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) eller over NTNUs virtuelle private nettverk (VPN) for å få tilgang til universitetets abonnementer på litteratur.

2.2.1. Usystematisk søk

Før litteratursøket ble systematisert ble det utført et usystematisk oversiktssøk i Google Scholar, SportDiscus og Pubmed, med den hensikt å få et inntrykk av hva som fantes av eksisterende litteratur knyttet til oppgavens problemstilling.

2.2.2. Systematisk søk

Det systematiske litteratursøket ble innledet 12.11.2019 og foregikk i en tidsperiode på tre uker. I prosessen med valg av databaser ble AMED utelukket på grunn av få treff. SPORTDiscus hadde ingen relevante artikler som ikke også var å finne i EMBASE. Databasene som til slutt ble valgt ut var EMBASE og MedLine.

Det ble ikke benyttet trunkering i det systematiske søket. Dette er begrunnet med at det ga flere resultater i oversiktssøket dersom søkeordene “shoulder injury” eller “shoulder injuries” ble brukt, sammenlignet med “shoulder injur*”. Søkeordene ble valgt ut på bakgrunn av hva som ga treff i det usystematiske søket og er også preget av at det ikke var behov for å kombinere med flere søkeord for å videre snevre inn antall treff. Søkehistorikken i det systematiske søket er presentert i tabell 1. Tabellen viser antall treff på hvert søkeord i hver av de to valgte databasene. 500 treff ble satt som et maksimum for å vurdere relevans av studiene med tanke på tittel og sammendrag. De potensielt relevante artiklene ble deretter vurdert etter valgte inklusjons- og eksklusjonskriterier. Referanselistene til artiklene ble gjennomgått for å identifisere flere aktuelle studier.

Søk nr.	Søkeord	EMBASE	MedLine
1	Risk factor	973699	733166
2	Shoulder injury	14504	11255
3	Shoulder injuries	14605	11343
4	Shoulder pain	15606	7363
5	Handball	1026	908
6	1 AND 2	918	681
7	1 AND 3	935	686
8	1 AND 4	879	519
9	1 AND (2 OR 3 OR 4)	1684	1139
10	2 AND 5	39	29
11	3 AND 5	48	33
12	4 AND 5	22	13
13	(2 OR 3 OR 4) AND 5	60	42
14	1 AND 5	95	85
15	1 AND (2 OR 3 OR 4) AND 5	20	15

Tabell 1.

2.2.3. Kriterier

En oversikt over valgte inklusjons- og eksklusjonskriterier er presentert i tabell 2.

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none">• Studier av håndballspillere• Kan være både menn og kvinner, unge spillere og seniorspillere• Antall deltakere fra studiets oppstart er n= 100 eller høyere• Prospektiv kohortstudie• Studier publisert fra og med 01.01.2000• Fagfelleverdert	<ul style="list-style-type: none">• Studier hvor deltakerne er en kombinasjon av håndballspillere og andre idrettsutøvere eller ikke-atletiske personer• Studier på beachhåndballutøvere

Tabell 2.

Som det kommer frem i tabellen ble prospektiv kohortstudie satt som et av inklusjonskriteriene. Et problem som kan oppstå i prospektive kohortstudier er at dersom insidensen av skaden som skal forskes på er veldig lav, kan det oppstå så få skader i løpet av studiens varighet at resultatene blir usikre (Martinussen, 2010, s. 236). Det er satt et minsteantall på n=100 deltakere som et inklusjonskriterie for å forsøke å redusere risikoen for dette.

2.3. Analysering av studier

For å vurdere artiklernes metodiske kvalitet ble de ulike tidsskriftene artiklene er publisert i undersøkt og artiklene ble deretter analysert hver for seg. Tidsskriftene ble søkt opp i registeret over vitenskapelige publiseringskanaler til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å vurdere om de oppfylte kriteriene til å kunne defineres som vitenskapelige publiseringskanaler. For å bli godkjent av NSD må tidsskriftet ha en vitenskapelig redaksjon som sørger for at rutiner for fagfellevurdering av artiklene blir fulgt, og at det fremgår tydelig hvilke artikler som er vitenskapelige (Universitets- og høgskolerådet, 2004). Tabell 3 viser resultatene av NSD-søket.

Navn på tidsskrift	Godkjent av NSD	NSD-nivå	Inkluderte studier
<i>British Journal of Sports Medicine</i>	Ja	2	3
<i>Journal of Athletic Training</i>	Ja	1	1
Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy	Ja	1	2

Tabell 3.

Både nivå 1 og 2 betyr at tidsskriftet oppfyller kriteriene til å kalles vitenskapelige publiseringskanaler. Nivå 2 deles ut til de publiseringskanalene som regnes som de mest ledende i fagsammenheng og utgir de mest betydelige publikasjonene i faget (Norsk senter for forskningsdata, 2019). Kvaliteten til hver av de inkluderte studiene ble vurdert ved bruk av “Sjekkliste for kohortstudier” (Helsebiblioteket, 2011). Det ble vurdert at alle de inkluderte studiene hadde en tilfredsstillende metodisk kvalitet.

2.4. Forskningsetiske vurderinger

På bakgrunn av at litteraturstudie ble valgt som forskningsmetode, og at det ikke skulle anvendes sensitive opplysninger i studien, ble det vurdert at det ikke var nødvendig å sende inn søknad til REK for godkjenning.

3. Resultat

3.1. Inkluderte studier

Etter et systematisk litteratursøk var gjennomført ble det gjort en vurdering av potensielt relevante studier. Det var totalt 6 prospektive kohortstudier som hadde gjort funn som var relevante med tanke på oppgavens problemstilling. En oversikt over studienes hensikt, deltakere, metode, resultater og konklusjoner er illustrert i tabell 4 og 5. Studiene har i tabellen fått hvert sitt nummer fra 1 til 6, som vil bli brukt til referering i resten av dette kapittelet.

Studie	Hensikt	Deltakere	Metode	Resultater	Konklusjon
1 (Achenbach et al., 2019)	Finne risikofaktorer for skulderskader (overbelastning) som er til stede før sesongstart hos unge elitespillere.	138 unge elitespillere, 70 gutter og 68 jenter. Tyskland.	Test av glenohumeral ROM, skapulær kontroll og styrke i IR og ER før sesongen. Standardisert spørreskjema for å registrere skader ble sendt ut 5 ganger gjennom sesongen.	Det ble funnet signifikante assosiasjoner mellom skulderskader og redusert isometrisk styrke i ER hos begge kjønn og GIRD og ER gain hos jentene. Skapulær dyskinesi ble ikke funnet å gi noen signifikant økt risiko for skulderskader.	Redusert styrke i ER ga økt risiko for skulderskader. GIRD >7,5° og ER gain >7,5° økte risikoen hos jentene.
2 (Andersson, Bahr, Clarsen & Myklebust, 2018)	Vurdere om tidligere identifiserte risikofaktorer er assosiert med overbelastningsskader i skulderen i en stor kohortestudie med begge kjønn.	329 elitespillere, 168 menn og 161 kvinner. Norge.	Test av glenohumeral ROM, skapulær kontroll og styrke i IR og ER før sesongen. Spørreskjema (OSTRC Overuse Injury Questionnaire) månedlig gjennom sesongen.	Det ble funnet en signifikant assosiasjon mellom skulderskader og økt ROM i IR. Skapulær dyskinesi, redusert styrke i ER og TROM ble ikke funnet å være signifikant assosiert med skulderskader.	Økt ROM i IR ble identifisert som mulig risikofaktor for skulderskader.
3 (Asker, Holm, Källberg, Waldén & Skillgate, 2018b)	Vurdere forekomsten av skulderproblemer hos unge elitespillere, og undersøke mulige forskjeller mellom kjønn, skoleklasse, spillerposisjon og spillnivå.	471 unge elitespillere, 54% jenter, 46% gutter. 15-18 år. Sverige.	2 Spørreskjema før sesongen. Spørreskjema (OSTRC Overuse Injury Questionnaire) ukentlig gjennom sesongen.	Det ble funnet signifikante assosiasjoner mellom skulderskader og å være kvinne eller bakspliller. Skoleklasse og spillnivå ble ikke funnet å være signifikant assosiert med skulderskader.	Jenter og baksplillere hadde økt risiko for skulderproblemer.

Tabell 4.

Studie	Hensikt	Deltakere	Metode	Resultater	Konklusjon
4 (Clarsen, Bahr, Andersson, Munk & Myklebust, 2014)	Vurdere om styrke i rotatorcuffen, ROM i skulderleddet og skapulær kontroll er assosiert med skulderskader hos mannlige elitespillere.	206 elitespillere, herrer, Norge.	Test av glenohumeral ROM, skapulær kontroll og styrke i IR, ER og abduksjon for sesongen. Spørreskjema (OSTRC Overuse Injury Questionnaire) annenhver uke gjennom sesongen.	Det ble funnet signifikante assosiasjoner mellom skulderskader og skapulær dyskinesi, redusert TROM, redusert isometrisk styrke i ER og å være bakspiller. GIRD ble ikke funnet å være assosiert med økt risiko for skulderskader.	Betydelig skapulær dyskinesi, redusert TROM, redusert styrke i ER og være bakspiller ga økt risiko.
5 (Forthomme et al., 2018)	Identifisere mulige indre risikofaktorer for skulderskade hos håndballspillere ved å analysere målinger av isokinetisk styrke i rotatormuskulene	108 elitespillere, herrer, Frankrike og Belgia	Test av styrke i IR og ER og spørreskjema for sesongen. Spørreskjema månedlig gjennom sesongen.	Det ble funnet signifikante assosiasjoner mellom skulderskader og å være bakspiller eller offensiv spiller. Tidligere skade og styrke i IR og ER ble ikke funnet å være signifikant assosiert med skulderskader.	Å være bakspiller eller offensiv spiller ga økt risiko for skulderskade.
6 (Møller et al., 2017)	Å vurdere om en økning i håndballbelastning er assosiert med økning i skulderskader, og om assosiasjonen påvirkes av skapulær kontroll, isometrisk skulderstyrke og glenohumeral ROM.	679 unge elitespillere (u-16 og u-18), jenter og gutter, Danmark 14-18 år.	Test av glenohumeral ROM, skapulær kontroll og styrke i IR, ER og abduksjon for og midtveis i sesongen. Registrering av skader over SMS (SPEX-systemet) ukentlig gjennom sesongen. Spillere som registrerte skade gjennomgikk oppfølgende telefonintervju.	Det ble funnet en signifikant assosiasjon mellom skulderskader og økt håndballbelastning foregående uke på 60% sammenlignet med <20%. Skapulær dyskinesi og redusert isometrisk styrke i ER ble funnet å signifikant øke risikoen for skulderskader hos spillere med samtidig økt håndballbelastning.	Økt håndballbelastning var en risikofaktor for skulderskade. Skapulær dyskinesi og redusert styrke i ER økte skaderisikoen ytterligere ved samtidig økt belastning.

Tabell 5.

3.2. Studienes design og metode

Samtlige av de inkluderte studiene er prospektive kohortstudier. En av studiene (5) hadde oppgitt både tverrsnittstudie og prospektiv kohortstudie som studiedesign, i ulike deler av artikkelen. Deltakerne i studien ble fulgt opp med et spørreskjema månedlig gjennom sesongen for å registrere om de ble rammet av skulderskade eller ikke. Prospektive kohortstudier kjennetegnes av at man følger en gruppe mennesker for å se hvem som blir syke eller skadet, og hvem som ikke blir det (Martinussen, 2010, s. 236). Disse kriteriene blir oppfylt i den inkluderte studien.

Det er ikke uvanlig at studier i litteraturen definerer skader som tap av deltakelse i trening og kamp. Samtlige av de inkluderte studiene i denne oppgaven opererer med en videre definisjon som også inkluderer skulderplager som ikke fører til tap av håndballdeltakelse. Alle studiene har kartlagt demografiske data og skadehistorikk hos deltakerne ved studiens oppstart. Tre av studiene har brukt en modifisert versjon av Fahlströms spørreskjema, enten alene (4) eller i kombinasjon med en modifisert versjon av OSTRC Overuse Injury Questionnaire (2, 3). To av studiene har brukt standardiserte spørreskjemaer (1, 5), mens en av studiene ikke har oppgitt metoden for kartleggingen i artikkelen, men skriver at de demografiske dataene tidligere er beskrevet (6).

I noen av studiene har deltakerne gått gjennom ulike fysiske skuldertester som tester for mulige risikofaktorer for utvikling av skulderskader. Disse testene har hovedsakelig sett på glenohumeral ROM (1, 2, 4, 6), skapulær kontroll (1, 2, 4, 6), styrke i rotasjon (1, 2, 4, 5, 6) og styrke i abduksjon (4, 6). Deltakerne i samtlige studier ble fulgt opp over en periode på én håndballsesong. I alle studier er det kartlagt skulderskader og/eller -symptomer underveis i oppfølgingsperioden ved hjelp av spørreskjemaer. Tre av studiene brukte OSTRC Overuse Injury Questionnaire (2, 3, 4). En studie brukte *SMS, Phone and medical Examination sports injury surveillance* - SPEX (6). To studier brukte andre typer standardiserte spørreskjemaer (1, 5). Frekvensen på hvor ofte spørreskjemaene ble distribuert varierte fra ukentlig (3, 6), annenhver uke (4) til omtrent en gang i måneden (1, 2, 5).

3.2.1. Måleinstrumenter

I testingen av glenohumeral ROM ble det benyttet manuelt goniometer (1) og digitalt inklinometer festet til en Perspex linjal (2, 4, 6). Håndholdt dynamometer ble brukt for å måle styrke i ER og IR (1, 2, 4, 5, 6) og abduksjon (4, 6). De målte verdiene ble justert for kroppsvekt i alle studiene. Skapulær kontroll ble målt av observatører i alle studiene som utførte test på denne faktoren. Flere studier har kategorisert resultatene som *normal scapular control*, *slight scapular dyskinesia* eller *obvious scapular dyskinesia* (2, 4, 6) etter metoden til McClure, Tate, Kareha, Irwin og Zlupko (2009), og en studie har kategorisert på en lignende måte (1). Antall observatører i de ulike studiene varierte fra 1 til 12. Én studie brukte videoopptak til ekstra hjelp for observatøren (4). Stasjonær radaristol ble brukt for å måle kasthastighet i én studie (1).

3.2.2. Deltakere

Blant de inkluderte studiene varierte størrelsen på utvalget fra 108 deltakere (5) til 679 deltakere (6). Tre av seks studier hadde et utvalg som lå på over 300 deltakere (2, 3, 6). Til tross for at det generelle nøkkelordet “handball” ble benyttet i det systematiske litteratursøket, ble det ikke funnet noen relevante studier hvor deltakerne spilte håndball på et lavere nivå enn elitenivå. Det totale utvalget til denne oppgaven ble dermed relativt homogent med tanke på spillnivå, men det finnes andre egenskaper ved deltakerne som varierte mellom de ulike studiene.

To av studiene inkluderte kun mannlige håndballspillere (4, 5). I de resterende studiene er deltakerne en kombinasjon av både kvinner og menn. I tre av studiene var deltakerne juniorspillere (1, 3, 6) med alder som varierte fra 13 til 18 år. Resten av studiene var gjort på seniorspillere (2, 4, 5). Nasjonaliteten til håndballspillerne var fordelt på følgende måte: 679 deltakere fra Danmark (6), 535 deltakere fra Norge (2, 4), 471 deltakere fra Sverige (3), 138 deltakere fra Tyskland (1) og 108 deltakere fra Frankrike og Belgia (5).

Enkelte av studiene ekskluderte noen deltakere fra analyser. Dette gjaldt spillere som tidligere hadde hatt alvorlige skulderskader (6), skulderoperasjon (1, 6), eller som hadde skade ved studiens oppstart (5) eller smerter under testingen før sesongen (1, 2). Studie 4 inkluderte uavhengig av nåværende eller tidligere skuldersmerter. Det ble ikke funnet informasjon om eksklusjon av spillere i studie 3.

3.3. Studienes resultater

3.3.1. Achenbach et al., 2019

Redusert styrke i utadrotasjon ble identifisert som en risikofaktor for overbelastningsskader i skulderen, og spesielt redusert styrke i eksentrisk utadrotasjon økte risikoen for guttene. GIRD $>7,5^\circ$ var en risikofaktor hos jentene. Skapulær dyskinesi ble ikke funnet å være en risikofaktor. Målt kasthastighet var ikke forskjellig mellom de friske og de med overbelastningssymptomer. Det ble ikke funnet noen assosiasjon mellom skuldersmerter og spillernes skadehistorikk. 26% av spillerne opplevde smerte eller overbelastningssymptomer i dominant skulder i løpet av sesongen (17 gutter, 19 jenter).

3.3.2. Andersson et al., 2018

Det ble ikke funnet noen signifikante assosiasjoner mellom de tidligere identifiserte risikofaktorene redusert TROM, nedsatt styrke i utadrotasjon og skapulær dyskinesi til overbelastningsskader i skulderen. IR gain ble funnet å være en signifikant risikofaktor for skulderproblemer. Det ble ikke funnet noen assosiasjon mellom eksponering for håndballtrening og skulderskader, men det var lav responsrate for eksponering. 28% av mennene og 31% av kvinnene rapporterte om pågående skuldersmerter ved studiens oppstart (henholdsvis 13% og 16% hadde betydelige skulderproblemer). Kvinner rapporterte en høyere prevalens av skulderproblemer enn menn i løpet av sesongen.

3.3.3. Asker et al., 2018b

Prevalensen av skulderproblemer var signifikant høyere hos jenter enn gutter, og hos bakspillere kontra 6-meterspillere. Det ble ikke funnet noen signifikante assosiasjoner mellom skulderproblemer og skoleklasse eller spillnivå. I sesongen spillerne ble fulgt opp var prevalensen av skulderproblemer 44% og 23% opplevde betydelige skulderproblemer. Av de som rapporterte betydelige skulderproblemer i løpet av sesongen var det 48% som rapporterte at de ikke kunne delta i trening eller kamp på grunn av plagene.

3.3.4. Clarsen et al., 2014

Betydelig skapulær dyskinesi, redusert TROM og redusert styrke i isometrisk utadrotasjon ble identifisert som risikofaktorer for skulderproblemer. Det ble også funnet en signifikant assosiasjon mellom skulderproblemer og å være bakspiller. 32% hadde skuldersmerter ved studiens oppstart og noen av spillerne måtte tilpasse trenings- eller kampdeltagelse på grunn av smertene (21%), var helt ute av stand til å spille kamp (11%), hadde utfordringer med dagligdagse aktiviteter (6%) eller hadde søvnforstyrrelser på grunn av smerter (4%). 3% hadde gjennomgått en skulderoperasjon. 52% rapporterte problemer med dominant skulder i løpet av sesongen de ble fulgt opp.

3.3.5. Forthomme et al., 2018

Det ble ikke funnet noen forskjeller i isokinetiske testresultater mellom spillere med og uten tidligere skade. Bakspillere hadde omtrent 3,5 ganger høyere risiko for å utvikle skulderskader sammenlignet med spillere i andre posisjoner. Offensive spillere hadde 8 ganger høyere risiko enn defensive spillere. Maksimal konsentrisk styrke utviklet av innadroterende muskler i høy hastighet ble identifisert som en mulig beskyttende faktor mot akutte skulderskader. 22% opplevde en skulderskade på dominant side i løpet av studiens varighet. Av disse var 65% overbelastningsskader. 41% rapporterte historikk med skulderskader på dominant side. Av disse var 90% overbelastningsskader. Omtrent halvparten av spillerne som hadde tidligere skulderskade rapporterte at de spilte med residualsmerter.

3.3.6. Møller et al., 2017

Det ble funnet en økt insidens av skulderskader hos spillere som hadde økt håndballbelastning på >60%, sammenlignet med de som økte belastningen >20%. For spillere som økte håndballbelastningen med >20% ble det funnet en signifikant negativ påvirkning fra skapulær dyskinesi og redusert styrke i utadrotasjon. Det ble ikke funnet signifikante assosiasjoner for faktorer som bevegelsesutslag i rotasjon eller styrke i abduksjon. Insidensen av skulderskader ble målt til 1,4 per 1000 timer kamp og trening. 51% av skulderskadene var klassifisert som overbelastningsskader, og resten som traumatiske skader.

3.4. Studienes konklusjoner

3.4.1. Modifiserbare risikofaktorer

GIRD $>7,5^\circ$ ble identifisert som en risikofaktor for jenter (1). IR gain var assosiert med økt risiko for skulderskader i én studie (2). Én studie fant at redusert TROM, redusert isometrisk styrke i utadrotasjon og skapulær dyskinesi økte risikoen signifikant for skulderskader hos mannlige elitespillere (4). En annen studie, på elitespillere av begge kjønn, fant ikke at de samme faktorene hadde noen signifikant påvirkning (2). Det blir i andre studier, på unge elitespillere, konkludert med at redusert isometrisk styrke i utadrotasjon er en risikofaktor for skulderskader (1) og øker risiko for skulderskader hos spillere med en moderat til stor økning i håndballbelastning (6). Skapulær dyskinesi ble funnet å øke risiko for skulderskader hos unge spillere med en moderat økning i håndballbelastning (6). Den samme studien hadde som hovedfunn at en stor økning i håndballbelastning ga høyere risiko for skulderskader sammenlignet med en liten til moderat økning.

3.4.2. Ikke-modifiserbare risikofaktorer

To studier fant at kvinner hadde en større forekomst av skulderskader sammenlignet med menn, både på juniornivå (3) og seniornivå (2), men i studie 2 var ikke assosiasjonen signifikant. To studier fant at bakspillere hadde betydelig økt risiko for skulderskader sammenlignet med andre spillerposisjoner (3, 5). En av disse studiene fant også en økt risiko for skulderskader hos offensive spillere (5).

4. Diskusjon

Oppgavens problemstilling er: Hvilke risikofaktorer kan fysioterapeuter rette sine tiltak mot i forebygging av skulderskader hos håndballspillere?

4.1. Modifiserbare risikofaktorer

4.1.1. Håndballbelastning

En av de inkluderte studiene fant at en stor økning i håndballbelastning var en risikofaktor for skulderskader hos unge elitespillere (Møller et al., 2017), mens en annen ikke fant noen

signifikante assosiasjoner hos seniorspillere (Andersson et al., 2018). Idrettsrelatert belastning som mulig risikofaktor for skade styrkes av at flere systematiske oversikter, riktignok på utøvere fra forskjellige idrettsgrener, har funnet indikasjoner på at mengden med treningsbelastning er assosiert med risikoen for å utvikle skader (Drew & Finch, 2016; Eckard, Padua, Hearn, Pexa & Frank, 2018). Med tanke på populasjonen i disse studiene, og at de ser på skader generelt, er det likevel usikkert hvor mye vekt som kan legges på deres resultater når det gjelder risiko for skulderskader i håndball.

En retrospektiv kohortstudie som evaluerte skademønstre blant håndballspillere i ligaen på nest høyeste nivå i Tyskland, fant at prevalensen av skader økte da ligaen gikk gjennom en omstrukturering (Luig et al., 2018). Omstruktureringen innebar en heving av nivået i ligaen og en økning i kamp- og reisebelastning for spillerne. Som nevnt innledningsvis er det funnet at insidensen av håndballrelaterte skader er betydelig høyere i kamp enn på trening (Giroto et al., 2017; Luig et al., 2018). Når det gjelder reisebelastning er det ikke utført noen studier på håndballspillere som kan si noe om en mulig assosiasjon mellom denne faktoren og risiko for skulderskader. Det er likevel nærliggende å tenke seg at reisebelastning kan påvirke håndballspillers muligheter til restitusjon, og dermed risiko for skader, dersom det samtidig er kort tid mellom kamper. En av skademekanismene som ble funnet av Seil et al. (1998) var uoppmerksomhet hos spillerne, noe som også sannsynligvis kan bli påvirket av redusert tid til restitusjon. Andre mulige risikofaktorer, som så langt ikke er nevnt i denne forbindelse, er for eksempel søvn og opplevd stress eller slitenhet. Slike faktorer kan gjelde spesielt de yngre spillerne som går på skole i tillegg til å spille håndball. Dette kan være relevante områder for videre forskning.

Et argument som taler mot at det kan trekkes gyldige slutninger fra funnene i de inkluderte studiene, og studien til Luig et al., er at håndballbelastning er målt i antall økter eller øktenes varighet. Håndball er som nevnt tidligere en kompleks sport som blant annet stiller krav til fysikk, teknikk og taktikk. Intensiteten og type belastning i trening vil følgelig variere etter hvilke aspekter ved håndball det trenes på. Dette blir det ikke justert for i studier som kun måler håndballbelastning etter antall kamp- og treningsøkter eller øktenes varighet i tid. Med andre ord er det ikke sikkert at håndballbelastning generelt vil kunne måle belastning på skulderregionen

spesielt. Med tanke på risiko for skulderskader ville det trolig vært mer hensiktsmessig å kunne vurdere mengden av håndballrelatert belastning på skulderen. Dermed kan antall repetisjoner av pasninger og skudd, og eventuelt antall dueller mot andre spillere, kanskje være nyttigere for å måle assosiasjoner mellom håndballbelastning og skulderskader.

Den høye forekomsten av overbelastningsskader i skulderen hos elitehåndballspillere bør ses i lys av belastningen skulderen utsettes for ved mange repetisjoner at kast i sporten, som sannsynligvis er enda høyere i dagens håndball enn det gamle estimatet på 48.000 kast i løpet av en sesong. Det er funnet indikasjoner på at utmattelse i muskler som utadroterer i skulderen kan føre til endret bevegelsesmønster av scapula og overarmen hos friske forsøkspersoner (Ebaugh, McClure & Karduna, 2006; Joshi, Thigpen, Bunn, Karas & Padua, 2011), noe som kan ha en påvirkning på risikoen for å utvikle skade. Dette styrker argumentet for å måle håndballbelastning på en annen måte enn det som hittil er gjort, dersom målet er å finne ut om det kan være en risikofaktor for skulderskader i håndball.

Kort oppsummert kan funn i litteraturen tyde på at håndballbelastning er en viktig faktor som påvirker risikoen for skulderskader hos håndballspillere. Dette styrkes også av at forekomsten av skulderskader er målt til å være høyere hos håndballspillere enn i befolkningen generelt. Målinger som er gjort av håndballbelastning så langt er kanskje ikke spesifikke nok til å kunne registrere hvilke treningssituasjoner som utgjør den største belastningen på skulderen. Videre forskning på området kan belyse dette nærmere. Et fokusområde for fysioterapeuter kan være tiltak for å styre håndballrelatert belastning på en måte som forebygger overbelastningsproblematikk i skulderen hos håndballspillere.

4.1.2. Påvirkbare indre risikofaktorer

De inkluderte studiene fant at redusert styrke i utadrotasjon, skapulær dyskinesi og større adaptasjoner i bevegelsesutslag i rotasjon enn normalt var risikofaktorer for skulderskader i håndball, men resultatene var ikke entydige. To av studiene hadde ulike funn på alle tre punkter. Studien til Clarsen et al. (2014) fant at de tre nevnte fysiske faktorene hadde signifikante assosiasjoner til skulderskader, mens Andersson et al. (2018) ikke klarte å bekrefte disse resultatene. En av forskjellene mellom studiene er at den førstnevnte ble utført på kun mannlige

elitespillere, mens den andre hadde deltakere av begge kjønn. Det er også enkelte metodiske forskjeller i testingen av hver av faktorene. Clarsen et al. målte isometrisk styrke i rotasjon med skulderen i “nøytral stilling”, mens deltakerne til Andersson et al. målte med skulderen i 90° abduert stilling. Én erfaren fysioterapeut observerte skapulær kontroll i studien til Clarsen et al., sammenlignet med seks ulike fysioterapeuter i den andre studien. Det ble også funnet en lavere inter-rater reliabilitet i testingen av ER og IR ROM hos Andersson et al., sammenlignet med i studien til Clarsen et al.

Funnene om redusert styrke i utadrotasjon som risikofaktor for skulderskader i håndball er ikke fullstendig samsvarende mellom de inkluderte studiene i denne oppgaven. Det finnes likevel grunnlag for å si at øvelser for styrke rotasjon er noe fysioterapeuter bør inkludere i skadeforebyggende programmer for håndballspillere. To av studiene som så på effekt av forebygging av skulderskader i håndball inkluderte styrkeøvelser for rotasjon i sine treningsprogrammer (Andersson et al., 2017; Østerås et al., 2015), mens i en annen studie var slike øvelser ikke en del av programmet (Sommervold & Østerås, 2017). Det ble kun funnet redusert risiko for skulderskader i intervensjonsgruppene der deltakerne hadde gjennomført rotasjonsøvelser. Achenbach et al. (2019) skriver at redusert styrke i utadrotasjon som risikofaktor for skulderskader hos unge elitespillere var det viktigste funnet i deres studie, og flere av de andre inkluderte studiene foreslår at øvelser for å styrke utadrotasjon bør inkluderes i skadeforebyggende programmer (Andersson et al., 2018; Clarsen et al., 2014). Én studie identifiserte også konsentrisk styrke i innadrotasjon som en mulig beskyttende faktor mot traumatiske skulderskader (Forthomme et al., 2018).

Det ble funnet signifikante assosiasjoner mellom skapulær dyskinesi og økt risiko for skulderskader i noen av de inkluderte studiene (Clarsen et al., 2014; Møller et al., 2017), mens andre ikke klarte å finne en signifikant assosiasjon (Achenbach et al., 2019; Andersson et al., 2018). Etter en gjennomgang av studienes deltakere og metode for testing av skapulær kontroll ble det ikke funnet noen klare forskjeller mellom studiene som kan bidra til å forklare hvorfor funnene er ulike. En mulig årsak til at skapulær dyskinesi blir identifisert som en risikofaktor i to av studiene kan være at scapula med omliggende muskler utgjør et segment i den kinetiske kjeden for overarmkast. Dersom musklene ikke har tilstrekkelig evne til stabilisering, kan det

tenkes at kraft fra tilløpet til kastet og nedre segmenter ikke like lett overføres til ballen. Nedsatt stabilisering av scapula gir også dårligere arbeidsforhold for innad- og utadroterende muskler i skulderleddet (Laver et al., 2018, s. 73).

To av de inkluderte studiene fant at enkelte adaptasjoner i bevegelsesutslag i rotasjon ga økt risiko for skulderskader, mer spesifikt redusert TROM hos mannlige seniorspillere (Clarsen et al., 2014) og GIRD $>7,5^\circ$ eller ER gain $>7,5^\circ$ hos unge kvinnelige spillere (Achenbach et al., 2019). To av studiene fant ikke noen slike assosiasjoner (Andersson et al., 2018; Møller et al., 2017). Forskjeller i metode mellom studiene, som for eksempel utvalg av deltakere, ulikt antall personer som har utført testene av ROM og ulike måleinstrumenter reduserer muligheten til å gjøre gode sammenligninger mellom resultatene. Samtlige av studiene som har målt ROM i skulderrotasjon har gjort dette passivt, og det kan stilles spørsmål til hvor stor grad av overførbarhet det er mellom passiv rotasjon og muskelarbeidet som foregår i skulderen under et håndballkast. Under overarmskast vil musklene som innad- og utadroterer i skulderen også kunne arbeide eksentrisk for å bremse motsatte rotasjonsbevegelser (Laver et al., 2018, s. 70).

Den forskningen som er gjort hittil peker i retning av at redusert styrke i utadrotasjon og redusert skapulær kontroll kan gi økt risiko for skulderskader i håndball. Funnene relatert til bevegelsesutslag i skulderen er mer usikre, da både redusert og økt ROM er identifisert som risikofaktorer i ulike studier. Testene av ROM er også utført passivt, noe som ikke tar hensyn til rotatormusklens evne til eksentrisk nedbremsing av bevegelser i et håndballkast. Noen mulige fokusområder for fysioterapeuter kan være å øke konsentrisk og eksentrisk styrke i rotasjon, og å styrke segmenter i den kinetiske kjeden og koordinasjonen mellom segmentene. En pågående studie har testet faktorer relatert til flere segmenter av den kinetiske kjeden, for eksempel mobilitet i thorax, men studiens resultater er ikke publisert ennå (Asker, Waldén, Källberg, Holm & Skillgate, 2017). Den kinetiske kjeden er et aktuelt område for mer forskning i fremtiden.

4.2. Ikke-modifiserbare risikofaktorer

Flere ikke-modifiserbare risikofaktorer ble identifisert i de inkluderte studiene. Disse risikofaktorene regnes ikke som direkte påvirkbare og vil med hensyn til denne oppgavens problemstilling dermed få noe mindre fokus enn de modifiserbare risikofaktorene. De kan likevel være verdt å vite om for fysioterapeuter, da de for eksempel kan danne grunnlag for ulike tilpasninger i forebyggende programmer.

4.2.1. Posisjon eller rolle på banen

To av de inkluderte studiene fant at bakspillere hadde økt risiko for skulderskader sammenlignet med andre spillerposisjoner. I en av studiene ble det funnet at offensive spillere også hadde økt risiko (Forthomme et al., 2018). Forfatterne rapporterte her at 56% av de 108 spillerne i studien var bakspillere, men ellers ble ikke de andre spillernes fordeling over posisjoner og roller beskrevet. Dette er en svakhet i studiens metodebeskrivelse, med tanke på at det ikke står tydelig oppgitt hvor mange av studiens deltakere som spiller på hver av de andre spillerposisjonene. Dermed er det ikke kjent om, og eventuelt hvor mye, risikoen varierer mellom hver av de resterende spillerposisjonene. Funnet om at offensive spillere har økt risiko sammenlignet med defensive spillere bør tolkes med stor forsiktighet. Når det ikke står beskrevet hvor mange av deltakerne i studien som ble regnet som rene offensive eller defensive spillere er det grunn til å lure på om disse spillerne utgjorde et tilstrekkelig stort utvalg til å kunne minimalisere risikoen for usikkerhet i studiens resultater.

I litteratur på området kommer det frem at bakspillere og kantspillere ofte viser høyere risiko for skader, når de sammenlignes med de andre spillerposisjonene i håndball (Laver et al., 2018, s. 157). I den prospektive kohortstudien til Seil et al. (1998) var noen av funnene at bakspillere og kantspillere både hadde den høyeste forekomsten av skader i skulder og overarm, og i tillegg en svært høy forekomst av symptomer som kunne knyttes til overbelastning av skulderen. Noe som kanskje kan belyse hvorfor bakspillere og offensive spillere har forhøyet risiko for skulderskader er at de oftere deltar i "High-intensity events" (HIE) sammenlignet med de andre spillerne på banen (Luteberget & Spencer, 2017). Dette kan bety at de oftere befinner seg i situasjoner hvor de må overliste en motspiller, altså i situasjoner hvor det kan forventes fysisk kontakt mellom spillerne. I slike situasjoner kan skulderen bli utsatt for store påkjenninger fra for eksempel

blokkeringer av skudd eller direkte taklinger mot armen. Det bør også tas med i betraktning at rekken med motspillere som en offensiv bakspiller skal overløste gjerne består av andre bakspillere og linjespillere. Dette er de tyngste, og dermed sannsynligvis også de sterkeste, spillerne på håndballbanen (Michalsik et al., 2015b). Bakspillere utfører også skuddavleveringer mot mål mens de befinner seg på utsiden av forsvarsrekken. Dette medfører en lengre avstand til mål enn for 6-meterspillerne, noe som setter høyere krav til kraftutvikling for å oppnå en kasthastighet som kan være suksessfull mot gode målvakter.

Funn fra de inkluderte studiene, og fra litteraturen ellers, indikerer at bakspillere har en forhøyet risiko for skulderskader sammenlignet med de andre spillerposisjonene, og at den offensive fasen av spillet i håndball er mer risikofylt for skulderen enn den defensive. Et mulig fokusområde for fysioterapeuter kan være å bidra til utvikling av fysiske treningsregimer i håndball som tar hensyn til at det stilles ulike fysiske krav til spillerne avhengig av spillerposisjonene. Noen anbefalinger for posisjonsspesifikk trening i elitehåndball er nevnt i Laver et al. (2018, s. 28) i tabell 2.4. Slik trening kan ha som mål å øke flere fysiske parametere, som utholdenhet, styrke og hurtighet, i tillegg til å forebygge skader. Kanskje kan dette bidra til å øke spillernes motivasjon til å gjennomføre skadeforebyggende trening?

4.2.2. Kjønn

To av de inkluderte studiene fant at kvinnelige håndballspillere hadde en høyere forekomst av skulderskader sammenlignet med mannlige spillere. Asker et al. (2018b) fant en signifikant høyere prevalens av skulderproblemer hos unge kvinnelige håndballspillere, sammenlignet med unge mannlige spillere. Fra spørreskjemaene som kartla tidligere skadehistorikk kom det fram at det var en større andel av de kvinnelige studiedeltakerne som hadde opplevd tidligere skuldersmerter, sammenlignet med de mannlige. Dette er en faktor som kan ha påvirket studiens resultater. I studien til Andersson et al. (2018) rapporterte 26% av de kvinnelige spillerne skulderproblemer, sammenlignet med 20% av de mannlige. Etter analysering av resultatene ble det ikke identifisert en signifikant assosiasjon mellom kjønn og overbelastningsskader i skulderen.

En annen studie som finnes på området fant at kvinner oftere rapporterte traumatiske skulderskader, men at det ikke ble rapportert en tilsvarende forskjell for overbelastningsskader (Giroto et al., 2017). To av de andre inkluderte studiene i denne oppgaven hadde deltakere av begge kjønn. Achenbach et al. (2019) beskrev ingen direkte signifikant assosiasjon mellom kjønn og overbelastningsskader i skulderen, men fant at for de unge kvinnelige spillerne kunne enkelte adaptasjoner i passive bevegelsesutslag ($GIRD >7,5^\circ$ og $ER\ gain >7,5^\circ$) gi forhøyet risiko, uten at dette var tilsvarende for de unge mannlige spillerne. Studien til Møller et al. (2017) presenterte ikke data som gjør det mulig å utforske eventuelle kjønnsforskjeller i risiko for skulderskader.

En faktor som kanskje kan forklare noe av forskjellen i skadeforekomst mellom kjønnene er at det har blitt målt en høyere relativ arbeidsbelastning i kamp hos kvinnelige spillere enn hos mannlige (Michalsik & Aagaard, 2015a). Samlet sett kan det likevel ikke konkluderes sikkert på bakgrunn av resultatene som finnes når det gjelder kjønn som risikofaktor. Det kan virke som kvinner har en noe forhøyet risiko, men evidensgrunnlaget begrenses av at forskjellene i prevalens ikke alltid er store nok til å utgjøre signifikante assosiasjoner. En annen begrensning er at mange studier på området er utført på deltakere av samme kjønn, i stedet for en kombinasjon av begge kjønn. Det er ikke sikkert at det er hensiktsmessig for fysioterapeuter å prioritere ett kjønn som målgruppe over et annet i skadeforebyggende arbeid, basert på den kunnskapen som foreligger per i dag. Skulderplager i håndball forekommer i omtrent like stor grad hos begge kjønn, og inntil det kommer mer forskning om for eksempel kjønnsforskjeller i skademekanismer er det vanskelig å si hvordan fysioterapeuter kan tilpasse sine skadeforebyggende tiltak med hensyn til kjønn som risikofaktor.

4.3. Fokusområder for fysioterapeuten

Det er fortsatt behov for mer forskning om risikofaktorer og skademekanismer for skulderskader i håndball, men denne oppgaven har funnet noen mulige fokusområder for fysioterapeuten i forebygging av disse skadene:

- Styre håndballrelatert belastning.
- Øke styrke i utadrotasjon i skulderen.
- Styrke segmenter i den kinetiske kjeden, og koordinasjonen mellom dem.
- Bidra til utvikling av mer posisjonsspesifikke treningsregimer i håndball.

Det kan også være et fokusområde for fysioterapeuter å forsøke å overvinne barrierer som kan hindre gjennomføring av skadeforebyggende trening for skulder hos håndballspillere. Her er motivasjon hos spillerne og lengden på skadeforebyggende programmer to identifiserte påvirkbare faktorer (Andersson et al., 2019). Posisjonsspesifikk trening kan kanskje være en måte å «kamouflere» skadeforebyggende trening for spillere som kjenner lite motivasjon for dette, men som ønsker å utvikle seg i sin spillerposisjon.

I kunnskapsbasert fysioterapi skal valg av fysioterapeutiske virkemidler være basert på «en kritisk vurdering av forskningskunnskap, systematisert erfaringskunnskap og brukerkunnskap.» (Norsk Fysioterapeutforbund, 2015). Dersom det er begrenset forskningsbasert kunnskap tilgjengelig, slik det er for forebygging av skulderskader i håndball, kan det være fornuftig å forsøke å øke kunnskapsgrunnet via de andre kunnskapsformene som benyttes i fysioterapifaget. Erfaringsbasert kunnskap, for eksempel fra fysioterapeuter som har mye erfaring i å jobbe med håndballutøvere, kan kanskje bidra til å tette noen av hullene i det forskningsbaserte evidensgrunnet fram til det kommer flere randomiserte kontrollerte studier på området.

4.4. Metodebegrensninger

4.4.1. Achenbach et al., 2019

Utgangsstilling for testpersonene under målinger av isometrisk og eksentrisk styrke beskrives ikke. Det er uvisst i hvilken grad isometrisk styrke i ER og IR har tilfredsstillende spesifisitet til kast i håndball, noe som kan begrense validiteten til testene. Spørreskjemaer ble distribuert seks ganger i løpet av syv måneder, noe som kan ha ført til recall bias. Kun 44% av deltakerne besvarte alle spørreskjemaene og den totale responsraten lå på 63%.

4.4.2. Andersson et al., 2018

Utgangsstilling for testpersonene under målinger av isometrisk styrke var ryggliggende. Spørreskjemaer ble distribuert én gang i måneden, noe som kan ha ført til recall bias. Det er uvisst i hvilken grad isometrisk styrke i ER og IR har tilfredsstillende spesifisitet til kast i

håndball, noe som kan begrense validiteten til testene. Det har vært 6 ulike undersøkere i hver av de fysiske testene og funnene knyttet til spesielt ROM og skapulær kontroll bør av denne grunn tolkes med forsiktighet. 65% av deltakerne besvarte alle spørreskjemaene og den gjennomsnittlige responsraten lå på 85%.

4.4.3. Asker et al., 2018b

Hver 7. kvalifiserte spiller samtykket ikke til å delta i studien, noe som gir en mulig selection bias. Den vanligste årsaken var at spillerne ikke fikk skriftlig samtykke fra foreldrene sine. Spørreskjemaet som ble benyttet i oppstarten av studien er beregnet til å kunne hente inn data om “forrige uke”, men ble i denne studien modifisert til å hente inn data om “forrige sesong”. Dette kan ha ført til recall bias, som kan bidra til å forklare hvorfor den rapporterte prevalensen av skulderskader var lavere “forrige sesong” enn i oppfølgingssesongen.

4.4.4. Clarsen et al., 2014

Det er uvisst i hvilken grad isometrisk styrke i ER og IR har tilfredsstillende spesifisitet til kast i håndball, noe som kan begrense validiteten til testene. Det var lavere responsrate på spørreskjemaene som ble distribuert underveis i studien sammenlignet med andre lignende studier. Kun 25% av deltakerne besvarte alle spørreskjemaene, og den totale responsraten var 63%. En stor andel av spillerne rapporterte skulderproblemer ved studiens oppstart og majoriteten av skulderproblemene i løpet av studien var av kronisk karakter, dermed kan ikke studien vurdere kausale sammenhenger.

4.4.5. Forthomme et al., 2018

Informasjon om hva som er kartlagt hos deltakerne ved studiens oppstart er mangelfull. I studien er det et funn at bakspillere har økt risiko for skulderskader sammenlignet med andre spillerposisjoner, men det står ikke oppgitt antall spillere fordelt på de ulike spillerposisjonene utenom bakspillerposisjonen (56%). Spørreskjemaer ble distribuert én gang i måneden, noe som kan ha ført til recall bias. Det ble målt eksentrisk og konsentrisk styrke i ER og IR, også i ulike hastigheter, noe som reduserer sammenlignbarheten av resultatene med de andre inkluderte studiene i denne oppgaven.

4.4.6. Møller et al., 2017

Har ikke oppgitt fullstendige demografiske data som er samlet inn om deltakerne i artikkelen. Skriver at dette tidligere er rapportert, men det lyktes ikke å oppdrive informasjonen i arbeidet med denne oppgaven. En tabell i artikkelen viser kun noen av deltakernes karakteristikk. Assosiasjonen mellom endret håndballbelastning og skulderskader kan være underestimert, blant annet på grunn av at noen spillere rapporterte inn skader med en forsinkelse på én uke eller mer.

4.4.7. I denne studien

I denne oppgaven var hensikten å samle opp og oppsummere forskningsbasert kunnskap om risikofaktorer for skulderskader i håndball. Begrensninger i tid og størrelsesomfang av bacheloroppgaven har lagt føringer på hvor mange databaser som kunne undersøkes i det systematiske litteratursøket. Det finnes også begrenset med forskning på området som både innehar et stort utvalg med deltakere og holder høy metodisk kvalitet. Språklige barrierer førte til at minst ett mulig relevant studie ikke kunne leses gjennom i sin helhet.

Samtlige av studiene som er inkludert er utført på elitespillere. En fordel med dette er at de er utført på et homogent utvalg, og at resultatene i stor grad kan overføres til andre elitespillere. En svakhet er at på grunn av manglende studier på breddepillere er det uvisst i hvilken grad oppgavens problemstilling blir besvart for denne delen av håndballpopulasjonen. Noen begrensninger i de inkluderte studiene påvirker hvor mye vekt som kan tillegges funnene i denne studien. Spesielt kan det stilles spørsmål til om spesifisiteten er tilfredsstillende i testene av passiv bevegelighet i rotasjon og i registreringen av håndballbelastning som risikofaktor for skulderskader i håndball. Funnene kan også ha blitt påvirket av konfunderende variabler som ennå ikke har blitt identifisert i litteraturen.

5. Konklusjon

Oppgavens problemstilling var: Hvilke risikofaktorer kan fysioterapeuter rette sine tiltak mot i forebygging av skulderskader hos håndballspillere? I denne oppgaven er økt håndballbelastning, redusert styrke i rotasjon, redusert skapulær kontroll og å være bakspiller eller offensiv spiller identifisert som mulige risikofaktorer fysioterapeuter kan ha som fokusområder når de skal velge tiltak. Funnene bør ses i lys av at de kommer fra forskning som er utført på elitehåndballspillere, og potensielle forskjeller mellom elite- og breddehåndball kan være konfunderende variabler for overførbarheten til breddepillere.

Det er begrenset eksisterende forskning om forebygging av skulderskader i håndball. Noen områder som kan være aktuelle for videre forskning på området er:

- Flere av segmentene i den kinetiske kjeden, og koordinasjon i kastbevegelsen.
- Skademekanismer ved skulderskader i håndball, med eventuelle kjønnsforskjeller.
- Faktorer som kan påvirke oppmerksomhet hos håndballspillere, som for eksempel søvn, stress og mengde restitusjon før ny håndballbelastning.

Fremtidige studier bør også inkludere spillere fra breddehåndballen, da disse utgjør en betydelig del av håndballspillere som populasjon.

6. Referanseliste

- Achenbach, L., Laver, L., Walter, S. S., Zeman, F., Kuhr, M., & Krutsch, W. (2019). Decreased external rotation strength is a risk factor for overuse shoulder injury in youth elite handball athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 1-10. doi:10.1007/s00167-019-05493-4
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2017). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(14), 1073-1080. doi:10.1136/bjsports-2016-096226
- Andersson, S. H., Bahr, R., Clarsen, B., & Myklebust, G. (2018). Risk factors for overuse shoulder injuries in a mixed-sex cohort of 329 elite handball players: previous findings could not be confirmed. *British Journal of Sports Medicine*, 52(18), 1191-1198. doi:10.1136/bjsports-2017-097648
- Andersson, S. H., Bahr, R., Olsen, M. J., & Myklebust, G. (2019). Attitudes, beliefs, and behavior toward shoulder injury prevention in elite handball: Fertile ground for implementation. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 29(12), 1996-2009. doi:10.1111/sms.13522
- Asker, M., Brooke, H. L., Waldén, M., Tranaeus, U., Johansson, F., Skillgate, E., & Holm, L. W. (2018a). Risk factors for, and prevention of, shoulder injuries in overhead sports: a systematic review with best-evidence synthesis. *British journal of sports medicine*, 52(20), 1312-1319. doi:10.1136/bjsports-2017-098254
- Asker, M., Holm, L. W., Källberg, H., Waldén, M., & Skillgate, E. (2018b). Female adolescent elite handball players are more susceptible to shoulder problems than their male counterparts. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(7), 1892-1900. doi:10.1007/s00167-018-4857-y
- Asker, M., Waldén, M., Källberg, H., Holm, L. W., & Skillgate, E. (2017). A prospective cohort study identifying risk factors for shoulder injuries in adolescent elite handball players: the Karolinska Handball Study (KHASt) study protocol. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 485. doi:10.1186/s12891-017-1852-2
- Bahr, R. (Red.). (2014). *Idrettskader: Diagnostikk og behandling*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral

rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1327-1333. doi:10.1136/bjsports-2014-093702

Drew, M. K., & Finch, C. F. (2016). The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports medicine*, 46(6), 861-883. doi:10.1007/s40279-015-0459-8

Ebaugh, D. D., McClure, P. W., & Karduna, A. R. (2006). Scapulothoracic and glenohumeral kinematics following an external rotation fatigue protocol. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(8), 557-571. doi:10.2519/ jospt.2006.2189

Eckard, T. G., Padua, D. A., Hearn, D. W., Pexa, B. S., & Frank, B. S. (2018). The relationship between training load and injury in athletes: a systematic review. *Sports medicine*, 48(8), 1929-1961. doi:10.1007/s40279-018-0951-z

Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., ... & Palmer-Green, D. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British journal of sports medicine*, 47(7), 407-414. doi:10.1136/bjsports-2013-092380

Fieseler, G., Jungermann, P., Koke, A., Irlenbusch, L., Delank, K. S., & Schwesig, R. (2015). Range of motion and isometric strength of shoulder joints of team handball athletes during the playing season, part II: changes after midseason. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 24(3), 391-398. doi:10.1016/j.jse.2014.07.019

Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports Medicine*, 21(6), 421-437. doi:10.2165/00007256-199621060-00004

Forthomme, B., Croisier, J. L., Delvaux, F., Kaux, J. F., Crielaard, J. M., & Gleizes-Cervera, S. (2018). Preseason strength assessment of the rotator muscles and shoulder injury in handball players. *Journal of athletic training*, 53(2), 174-180. doi:10.4085/1062-6050-216-16

Giroto, N., Hespanhol Junior, L. C., Gomes, M. R. C., & Lopes, A. D. (2017). Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: a prospective cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(2), 195-202. doi:10.1111/sms.12636

Helsebiblioteket (2011) – Sjekklister

Hentet 17.01.20 kl 13:02 fra

<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister>

Helsebiblioteket (2016) - Systematisk oversikt

Hentet 10.12.19 kl 14:32 fra

<https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/systematisk-oversikt>

Joshi, M., Thigpen, C. A., Bunn, K., Karas, S. G., & Padua, D. A. (2011). Shoulder external rotation fatigue and scapular muscle activation and kinematics in overhead athletes. *Journal of Athletic Training, 46*(4), 349-357. doi:10.4085/1062-6050-46.4.349

Langevoort, G., Myklebust, G., Dvorak, J., & Junge, A. (2007). Handball injuries during major international tournaments. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 17*(4), 400-407. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00587.x

Laver, L. (Red.). (2018) *Handball Sports Medicine: Basic Science, Injury Management and Return to Sport*. Berlin: Springer.

Luig, P., Krutsch, W., Nerlich, M., Henke, T., Klein, C., Bloch, H., ... & Achenbach, L. (2018). Increased injury rates after the restructure of Germany's national second league of team handball. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 26*(7), 1884-1891. doi:10.1007/s00167-018-4851-4

Luime, J. J., Koes, B. W., Hendriksen, I. J. M., Burdorf, A., Verhagen, A. P., Miedema, H. S., & Verhaar, J. A. N. (2004). Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scandinavian journal of rheumatology, 33*(2), 73-81. doi:10.1080/03009740310004667

Luteberget, L. S., & Spencer, M. (2017). High-intensity events in international women's team handball matches. *International journal of sports physiology and performance, 12*(1), 56-61. doi:10.1123/ijsp.2015-0641

Martinussen, M. (Red.). 2010. *Kvantitativ forskningsmetodologi i samfunns- og helsefag* (1. utg). Bergen: Fagbokforlaget.

McClure, P., Tate, A. R., Kareha, S., Irwin, D., & Zlupko, E. (2009). A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. *Journal of athletic training, 44*(2), 160-164. doi:10.4085/1062-6050-44.2.160

Meeuwisse, W. H. (1994). Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. *Clinical Journal of Sport Medicine, 4*(3), 166-170.

Michalsik, L. B., & Aagaard, P. (2015a). Physical demands in elite team handball: Comparisons between male and female players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 55*(9), 878-891.

- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2015b). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 416-428. doi:10.1519/JSC.0000000000000595
- Myklebust, G., Hasslan, L., Bahr, R., & Steffen, K. (2013). High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(3), 288-294. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x
- Møller, M., Nielsen, R. O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, H., & Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(4), 231-237. doi:10.1136/bjsports-2016-096927
- Norges Håndballforbund - Nøkkeltall (2019)
Hentet 20.11.19 kl 11:57 fra
<https://www.handball.no/regioner/nhf-sentralt/om-oss/organisasjon/nokkeltall/>
- Norges Håndballforbund - Spilleregler (2016)
Hentet 08.11.19 kl 17:12 fra
https://www.handball.no/globalassets/nhf-sentralt/praktisk-info/lover-og-regler/spilleregler-handball/2016_nhf-regelbok_nick01.pdf
- Norsk Fysioterapeutforbund - Hva er fysioterapi? - utdypet (2015)
Hentet 21.11.19 kl 19:05 fra
<https://fysio.no/Hva-er-fysioterapi/Hva-er-fysioterapi-utdypet>
- Norsk senter for forskningsdata - Vedtak av endringer på nivå 2 gyldig fra 2019 (2019)
Hentet 14.12.2019 kl 15:32 fra
<https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/VedtakNiva2>
- Seil, R., Rupp, S., Tempelhof, S., & Kohn, D. (1998). Sports injuries in team handball. *The American journal of sports medicine*, 26(5), 681-687. doi:10.1177/03635465980260051401
- Sommervold, M., & Østerås, H. (2017). What is the effect of a shoulder-strengthening program to prevent shoulder pain among junior female team handball players? *Open access journal of sports medicine*, 8, 61-70. doi:10.2147/OAJSM.S127854
- Universitets- og høyskolerådet (2004). *Vekt på forskning: Nytt system for dokumentasjon av vitenskapelig publisering* (2004-11-12 UHR) Hentet fra
https://npi.nsd.no/dok/Vekt_pa_forskning_2004.pdf
- van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2004). Effect of body size and gender in overarm throwing

performance. *European journal of applied physiology*, 91(4), 413-418.
doi:10.1007/s00421-003-1019-8

- Wagner, H., Buchecker, M., Von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2010). Kinematic description of elite vs. low level players in team-handball jump throw. *Journal of sports science & medicine*, 9(1), 15.
- Wagner, H., Pfusterschmied, J., von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2011). Performance and kinematics of various throwing techniques in team-handball. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(1), 73.
- Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *The American journal of sports medicine*, 30(1), 136-151.
doi:10.1177/03635465020300011201
- Østerås, H., Sommervold, M., & Skjølberg, A. (2015). Effects of a strength-training program for shoulder complaint prevention in female team handball athletes. A pilot study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(7-8), 761-767.