

Margrethe Lund

Periodisk helseevaluering av norske olympiske og paralympiske utøvere

Hva er nytteverdien?

Masteroppgave i idrettsfysioterapi

Seksjon for idrettsmedisin

Norges idrettshøgskole, 2019

Sammendrag

Bakgrunn: Olympiske og paralympiske utøvere har en høy forekomst av helseproblemer under de olympiske og paralympiske leker (OL og PL). Det er få studier som har sett på forekomsten av helseproblemer i periodene utenom. Det er viktig at de olympiske og paralympiske utøverne er skadefri og friske i periodene utenom OL og PL slik at de kan prestere optimalt. Ett av tiltakene Olympiatoppen (OLT) har igangsatt for å minske forekomsten av helseproblemer er en periodisk helseevaluering (PHE). Formålet med masteroppgaven var å undersøke hva som er nytteverdien av en PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere.

Metode: Masteroppgaven var en tverrsnittstudie med datamateriale fra PHE av norske olympiske (n= 361) og paralympiske (n= 66) utøvere utført i forkant av OL/PL i Rio 2016, Pyeongchang 2018 og kommende OL/PL i Tokyo 2020. En PHE ble gjennomført over en dag, hvor utøverne fikk utdelt et hefte med ulike spørreskjema, samtidig som det ble gjennomført medisinske tester, en generell legeundersøkelse samt fysiske tester og prestasjonstester. På slutten av dagen mottok hver utøver en rapport som inneholdt mulige oppfølgingspunkter.

Resultater: Resultatene viste en høy forekomst av helseproblemer både blant olympiske og paralympiske utøvere i perioden utenom OL/PL. Av olympiske utøvere hadde 1/8 og 1/3 av de paralympiske utøverne et unormalt funn under legeundersøkelsen. Det var 45% olympiske og 56% paralympiske utøvere som hadde en kronisk sykdom. Henholdsvis 46% og 51% av olympiske og paralympiske utøvere hadde ett eller flere nåværende muskel- og skjelettproblemer, 51% og 45% har hatt ett eller flere muskel-og skjelettproblemer de siste seks månedene, og 74% og 68% for mer enn seks måneder siden. Data fra utøvernes fysiske tester og prestasjonstester ble tolket på et individuelt nivå og bidro til normative data på et gruppenivå. Gjennomsnittlig hadde olympiske og paralympiske utøver minst ett oppfølgingspunkt hver i alle tre kategorier.

Konklusjon: En PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere hadde stor nytteverdi og vil bidra til å optimalisere utøvernes prestasjon frem mot OL/PL. Effekten av en PHE på fremtidige helseproblemer er uvisst. Det trengs flere prospektive studier for å evaluere komponentene i en PHE og undersøke den kliniske relevansen over tid.

Forord

Etter to år på Norges Idrettshøgskole nærmer jeg meg slutten som markeres med denne masteroppgaven. Med det ønsker jeg å takke Norges Idrettshøgskole som har gitt meg muligheten til å ta en videreutdanning og lære av mange inspirerende forelesere. Jeg har i tillegg hatt anledning til å skape mange gode vennskap og til å lære mye nytt innenfor et felt av stor interesse, idrettsmedisin, samt kunne danne et bredere nettverk og møte mange ekstremt dyktige og faglig sterke mennesker.

Den aller største takken ønsker jeg å rette til min veileder Ben Clarsen. En bedre veileder skal det letes lenge etter! Jeg synes det er vanskelig å vite hvor jeg skal begynne når jeg skal takke deg. Alle de timene du har avsatt til å hjelpe med strukturering og analyse av data, spørsmål, veiledning, støtte, gjennomgang av oppgaven og faglige samtaler har vært uvurderlig. Du har lært meg så utrolig mye som jeg definitivt skal ta med meg videre. Du har ikke bare lært meg om helseevalueringen, men om veldig mye annet faglig innenfor idrettsmedisin, forskning og klinisk resonnering. Jeg har virkelig satt pris på vårt samarbeid og ikke minst muligheten du har gitt meg til å jobbe med dette emnet.

Jeg vil også benytte anledningen til å takke Lars Haugvad, Paul Solberg, Joar Harøy og Håvard Moksnes for faglige innspill og hjelpsomhet i forbindelse med min masteroppgave.

Videre vil jeg takke Olympiatoppen som har tatt meg imot med åpne armer. De dagene jeg har tilbrakt på Olympiatoppen har jeg alltid blitt møtt av hyggelige mennesker med et smil om munnen. Jeg har fått muligheten til å spørre ulike personer innen de forskjellige fagfelt som styrketrenere, leger, behandlere og helsesekretærer, og på denne måten fått muligheten til å tilegne meg mye ny kunnskap.

Takk til medstudenter gjennom to lærerrike og utfordrende år. Dere har vært en fantastisk gjeng. En spesiell stor takk til Charlotte og Bettina. Uten dere to ville ikke dette studiet vært det samme! Dere har gitt meg mye glede, støtte og ikke minst latter gjennom disse to årene.

Takk til Martin og Siri for gjennomlesing og retting av oppgaven.

Til sist vil jeg si tusen takk til familie og venner som har vist stor støtte og interesse for prosjektet og som har heiet meg frem i de tyngre tidene med oppgaveskrivingen.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
Forord	2
1.0 Innledning	7
<i>1.1 Bakgrunn</i>	7
<i>1.2 Formål</i>	8
<i>1.3 Problemstilling</i>	9
1.3.1 Forskningsspørsmål.....	9
2.0 Teori	10
<i>2.1 Olympiske leker</i>	10
2.1.1 Internasjonale Olympiske Komité.....	10
<i>2.2 Paralympiske leker</i>	11
2.2.1 Internasjonale Paralympiske Komité	11
<i>2.3 Norges organisering av olympisk og paralympisk idrett</i>	11
2.3.1 Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité	11
2.3.2 Særforbund	12
2.3.3 Utviklingen av Olympiatoppen	12
2.3.4 Olympiatoppen i dag	12
<i>2.4 Medisinsk oppfølging av norske olympiske og paralympiske utøvere før og under de olympiske og paralympiske leker</i>	14
<i>2.5 Muskel- og skjelettproblemer</i>	15
2.5.1 Akutte skader	15
2.5.2 Belastningsskader.....	16
<i>2.6 Skadeforebygging i idrett</i>	16
<i>2.7 Helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere</i>	19
2.7.1 Forekomst av helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere	19
2.7.2 Helseproblemer under de olympiske leker.....	20
2.7.3 Helseproblemer under de paralympiske leker.....	22
2.7.4 Helseproblemer utenom mesterskap	23
<i>2.8 Helseevalueringer-med fokus på periodisk helseevaluering</i>	25
2.8.1 Periodisk helseevaluering- bakgrunn	25
2.8.2 Bakgrunn for en periodisk helseevaluering ved Olympiatoppen	28
<i>2.9 Helseevalueringens testegenskaper</i>	29
2.9.1 Validitet.....	29

2.9.2 Reliabilitet	30
2.10 Oppsummering.....	31
3.0 Metode.....	32
3.1 Studiedesign	32
3.2 Rekruttering og inklusjonskriterier.....	33
3.3 Prosessen bak periodisk helseevaluering.....	33
3.4 Prosedyre.....	34
3.4.1 Pasienthistorie	34
3.4.2 Generell medisinsk evaluering.....	35
3.4.3 Muskel- og skjelettevaluering	35
3.5 Målinger.....	36
3.5.1 Fysiske tester.....	36
3.5.2 Prestasjonstester	41
3.5.3 Idrettsspesifikke tester.....	43
3.6 Innsamling av data og utarbeidelse av rapport	44
3.7 Statistikk.....	45
3.8 Etikk og datasikkerhet	45
4.0 Resultater	46
4.1 Deskriptive data.....	46
4.2 Unormale funn under legeundersøkelsen og kroniske sykdommer	50
4.2.1 Olympiske utøvere	50
4.2.2 Paralympiske utøvere	50
4.3 Muskel- og skjelettproblemer	52
4.3.1 Olympiske utøvere	52
4.3.2 Paralympiske utøvere	53
4.4 Fysiske tester.....	54
4.4.1 Skulderbevegelighet i innad- og utadrotasjon.....	54
4.4.2 Skulderstyrke i innad- og utadrotasjon	55
4.4.3 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon sittende.....	56
4.4.4 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon liggende	57
4.4.5 Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon.....	59
4.4.6 Dorsalfleksjon i ankelleddet.....	60
4.4.7 Modifisert Thomas test	60
4.4.8 FADDIR.....	60
4.4.9 Adduktør squeeze test 0°.....	61

4.4.10 Adduktor squeeze test 45°	61
4.5 Prestasjonstester.....	62
4.5.1 Isokinetisk styrke testet i Humac	62
4.5.2 Keiser benpress	66
4.5.3 Hoppytelse testet på kraftplattform	68
4.5.4 Sideforskjell ved prestasjonstestene.....	69
4.6 Oppfølgingspunkter	70
5.0 Diskusjon	71
5.1 Unormale funn under legeundersøkelsen og kroniske sykdommer	72
5.2 Muskel-og skjelettproblemer	75
5.3 Fysiske tester.....	77
5.3.1 Bevegelighet i skulder i innad- og utadrotasjon.....	77
5.3.2 Skulderstyrke i innad- og utadrotasjon	78
5.3.3 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon sittende.....	79
5.3.4 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon liggende	79
5.3.5 Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon.....	80
5.3.6 Dorsalfleksjon i ankelleddet.....	81
5.3.7 Modifisert Thomas test	82
5.3.8 FADDIR.....	82
5.3.9 Adduktor squeeze test 0° og 45°	83
5.3.10 Oppsummering.....	84
5.4 Prestasjonstester.....	85
5.4.1 Isokinetisk styrketest.....	85
5.4.2 Keiser benpress	86
5.4.3 Hoppytelse testet på kraftplattform	87
5.4.4 Sideforskjeller	88
5.4.5 Oppsummering.....	88
5.5 Oppfølgingspunkter	89
5.6 Metodologiske betraktninger.....	90
5.6.1 Studiedesign	90
5.6.2 Utvalget.....	90
5.6.3 Testere	91
5.6.4 Innholdet i den periodiske helseevalueringen	92
6.0 Videre forskning og kliniske implikasjoner	94
7.0 Konklusjon.....	96

8.0 Kilder	97
Tabelloversikt.....	117
Figuroversikt	118
Forkortelser og begrepsforklaringer.....	120
Vedlegg.....	122
<i>Vedlegg 1- Regional etisk komité.....</i>	<i>123</i>
<i>Vedlegg 2- Datatilsynet.....</i>	<i>125</i>
<i>Vedlegg 3- Samtykkeerklæring</i>	<i>130</i>

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn

De olympiske leker (OL) og paralympiske leker (PL) bidrar på verdensbasis til stor oppmerksomhet og entusiasme, både blant publikum og i media (Ljungqvist et al., 2009; Paralympic Movement, u.å.-d). Mens OL er det største idrettsarrangementet i verden (Derman et al., 2018a; Ljungqvist et al., 2009), vokser PL seg stadig større for hvert år og er nå det nest største idrettsarrangementet i verden, med et stadig økende antall av både utøvere og tilskuere (Paralympic Movement, u.å.-e).

Det finnes god dokumentasjon på at deltakelse i idrett på elitenivå har helsefremmende gevinst, men at økt skaderisiko og redusert funksjonsevne etter endt karriere representerer en mulig sideeffekt (Clarke, Walter, Hayen, Mallon, Heijmans & Studdert, 2015; Drawer & Fuller, 2001, 2002; Kujala, Sarna, Kaprio & Koskenvuo, 1996; Lohmander, Ostenberg, Englund & Roos, 2004; Teramoto & Bungum, 2010). Våre olympiske og paralympiske utøvere er de beste utøverne vi har i Norge. Forskere har vist at suksess i eliteidrett kan føre til internasjonal annerkjennelse, en «feel-good»-faktor blant befolkningen, og ikke minst økende idrettsdeltakelse blant massene (Grix & Carmichael, 2012). Det er derfor viktig at utøverne holder seg skadefri og friske for å prestere optimalt både under trening, til kvalifisering, men også under selve mesterskapet. Det kan ha store konsekvenser for utøvernes mulighet til å kvalifisere seg, eller i det hele tatt delta i OL/PL hvis utøveren er skadet eller syk i perioden inn mot mesterskapet.

Ett av tiltakene som er foreslått for å minske sykdom og skade blant utøverne er en periodisk helseevaluering (PHE). En PHE består ofte av ulike undersøkelser eller tester for å identifisere eksisterende skader eller sykdommer, eventuelt mulige risikofaktorer for fremtidige helseproblemer (Ljungqvist et al., 2009; Targett & Clarsen, 2017).

Poenget er ofte å kunne gi utøveren et medisinsk klarsignal til å utøve og konkurrere i sin idrett, og sørge for at eventuelle helseproblemer håndteres riktig, med et skade- eller sykdomsprogram tilpasset den enkelte utøver (Ljungqvist et al., 2009). Hovedformålet med en PHE er å undersøke og teste for eventuelle helseproblemer som kan redusere utøverens muligheter for trygg deltakelse i idrett.

Det finnes flere ulike typer PHE med ulikt innhold og varierende standard (Roberts et al., 2014; Targett & Clarsen, 2017). Flere studier hva angår PHE er utført på fotballspillere (Bakken et al., 2016; Dvorak, Grimm, Schmied & Junge, 2009; Matheson, Anderson & Robell, 2015). Når det gjelder olympiske og paralympiske utøvere vet vi mye om deres helseproblemer under mesterskapene (Derman et al., 2018a; Derman et al., 2018b; Derman et al., 2016a, 2016b; Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Junge, Engebretsen, Mountjoy, Alonso, Renstrom, Aubry & Dvorak, 2009; Schwellnus et al., 2013; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015; Webborn, Willick & Emery, 2012; Willick et al., 2013), men lite om omfanget av skader og sykdom blant utøverne i periodene mellom (Clarsen, Ronsen, Myklebust, Florenes & Bahr, 2014b). En PHE vil være en måte å undersøke dette på. I september 2009 publiserte den internasjonale olympiske komité (IOC) en konsensus med anbefalinger for utførelsen av en PHE for eliteutøvere. Anbefalingene skulle sette en standard som skulle gjøre det mer effektivt å utføre en PHE, slik at eventuelle helseproblemer kunne oppdages tidlig (Ljungqvist et al., 2009).

Selv om en PHE er anbefalt av IOC og flere andre organisasjoner, er det lite evidens på om det har effekt (Matheson et al., 2015; Wingfield, Matheson & Meeuwisse, 2004). Den prediktive verdien av en PHE er bl.a. begrenset. Per dags dato har vi ingen tester som kan predikere en skade. En PHE kan allikevel gi en oversikt over utøverens nåværende helsestatus og sikre utøverne riktig håndtering av eventuell nåværende skader eller sykdom (Bahr, 2016). IOC poengterer i sin konsensus behovet for store populasjonsbaserte studier som evaluerer komponentene av en PHE, og som kan brukes til å identifisere høyrisiko utøvere, sette i gang et tiltak og påvirke utfallet (Ljungqvist et al., 2009).

1.2 Formål

Denne masteroppgaven retter seg primært mot norske olympiske og paralympiske utøvere under forberedelsene til OL/PL. En skade- og sykdomsforebyggende strategi hos Olympiatoppen (OLT) består opprinnelig av både en helsemonitorering og en PHE. Hovedformålet med denne oppgaven var å undersøke hva nytteverdien av en PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere har i en olympisk og paralympisk kontekst. Ønsket var å få oversikt over den enkelte utøveren sine helseproblemer, eventuelle konkrete oppfølgingspunkter og skape en database med oversikt over deres helse. På

den måten vil det være mulig å optimalisere deres prestasjon på veien videre mot et olympisk eller paralympisk mesterskap. Fokuset i oppgaven har ikke vært på å predikere eller identifisere fremtidige skader, men å identifisere nåværende helseproblemer og få en oversikt over eventuelle nye. I masteroppgaven fokuseres det på muskel- og skjelettproblemer, medisinske tilstander, verdien av fysiske tester og prestasjonstester.

1.3 Problemstilling

På bakgrunn av ovennevnte ble det utarbeidet følgende problemstilling; «Hva er nytteverdien av en periodisk helseevaluering av norske olympiske og paralympiske utøvere i deres forberedelser til de olympiske og paralympiske leker?».

1.3.1 Forskningsspørsmål

For å kunne svare på den generelle problemstillingen skulle oppgaven svare på følgende spesifikke forskningsspørsmål;

1. Hvor mange olympiske og paralympiske utøvere hadde ett eller flere helseproblemer på tidspunktet det ble gjort en periodisk helseevaluering?
2. Hvor mange olympiske og paralympiske utøvere hadde et eller flere nåværende muskel- og skjelettproblemer og hvor mange hadde ett eller flere tidligere muskel- og skjelettproblemer?
3. Hvor mange olympiske og paralympiske utøvere hadde ett eller flere unormale funn under den generelle legeundersøkelsen og hvor mange rapporterte én eller flere sykdommer?
4. Hva er verdien av å teste de olympiske og paralympiske utøverne med fysiske tester?
5. Hva er verdien av å teste de olympiske og paralympiske utøverne med prestasjonstester?
6. Hvor ofte ledet den periodiske helseevalueringen til ett eller flere oppfølgingspunkter blant de olympiske og paralympiske utøverne?

2.0 Teori

Denne delen tar først for seg en innføring i organiseringen av OL og PL, deretter Norges organisering av olympisk og paralympisk idrett, samt den medisinske oppfølgingen som gjennomføres av OLT. Videre følger en generell beskrivelse av muskel- og skjelettproblemer, samt skadeforebygging i idrett. Deretter gjennomgås litteratur som redegjør for helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere både under og utenom OL/PL. Til slutt gjennomgås bakgrunnen for en PHE og metodiske testegenskaper.

2.1 Olympiske leker

OL er det største idrettsarrangementet i verden (Findling & Pelle, 2004; Ljungqvist et al., 2009) og blir avholdt hvert fjerde år (Chappelet & Kübler-Mabbott, 2008).

Inndelingen tar utgangspunkt i en kalenderreform fra antikken, og en tidsperiode på fire år blir kalt en «olympiade». Innenfor fireårsperioden arrangeres det både sommerleker og vinterleker (Jorsett & Greve, 1996). Helt siden lekene ble gjenåpnet i Athen i 1896 har det vært en stor tilvekst av både nasjoner, antall utøvere og medaljeøvelser i de ulike idrettene (Olympic Games, u.å.-a, u.å.-b, u.å.-c, u.å.-d; Tvedt, 2018). Under OL i Pyeongchang 2018 ble det konkurrert i 15 vinteridretter (Olympic Games, u.å.-c) og i sommer OL i Tokyo 2020 vil det bli konkurrert i 33 idretter, hvorav fem nye OL-grener er med på programmet; baseball/softball, karate, skateboarding, sportsklatring og surfing (Norges Idrettsforbund, u.å.-a; Tokyo 2020, u.å.-a).

2.1.1 Internasjonale Olympiske Komité

IOC ble stiftet i 1894 og har den ledende rollen for bevegelsen. Det er IOC som styrer lekene med bl.a. å bestemme hvilken by OL skal arrangeres i, program og tid for lekene og at de gjennomføres i henhold til de olympiske prinsipper og regler som er beskrevet i det olympiske charter (International Olympic Committee, u.å.; Norges Olympiske Museum, u.å.-a).

2.2 Paralympiske leker

PL er idrettskonkurranser for utøvere med funksjonsnedsettelse, og er verdens nest største idrettsarrangement etter OL (Bryhn, 2018; Paralympic Movement, u.å.-e).

Idrettstilbudet for de med fysiske funksjonsnedsettelse vokste frem først etter andre verdenskrig (Brittain, 2010; Paralympic Movement, u.å.-e). PL arrangeres i likhet med OL hvert fjerde år og har, etter enighet mellom IOC og den internasjonale paralympiske komité (IPC), siden sommer OL i 1988 og vinter OL i 1992, blitt arrangert i samme by og på samme arena som OL (Paralympic Movement, u.å.-e).

I likhet med OL har det siden første PL ble arrangert i 1960, vært en stor økning i antall utøvere, nasjoner og medaljeøvelser i de ulike idrettene (Paralympic Movement, u.å.-c, u.å.-d, u.å.-f, u.å.-g, u.å.-h). Under PL i Pyeongchang i 2018 ble det konkurrert i seks vinteridretter (Paralympic Movement, u.å.-f), mens det i kommende sommer PL i Tokyo 2020 skal konkurreres i 22 sommeridretter med debut for badminton og taekwondo (Paralympic Movement, u.å.-a; Tokyo 2020, u.å.-b).

2.2.1 Internasjonale Paralympiske Komité

IPC ble stiftet i 1989 og styrer i dag den paralympiske bevegelsen. IPC koordinerer både paralympisk idrett under sommer og vinter PL, men også IPC verdensmesterskap og andre konkurranser (Paralympic Movement, u.å.-b).

2.3 Norges organisering av olympisk og paralympisk idrett

2.3.1 Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité

Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité (NIF) er i dag det høyeste organet i norsk idrettsbevegelse og fungerer som et samlet organ for landets idrettskretser og særforbund både på bredde- og på toppnivå (Norges Idrettsforbund, u.å.-b; Norges Olympiske Museum, u.å.-b). NIF har det øverste idrettspolitiske ansvaret for all idrett i Norge (Norges Idrettsforbund, u.å.-b). Den høyeste myndigheten i NIF er idrettstinget som avholdes hvert fjerde år. Èn av oppgavene er å vurdere norsk deltakelse i OL/PL (Norges Olympiske Museum, u.å.-b).

2.3.2 Særforbund

Norge har i dag 54 særforbund som er medlem av NIF og som organiserer og leder de ulike idrettsgrenene (Norges Idrettsforbund, u.å.-b). De enkelte særforbundene har også ansvaret for virksomheten av konkurranser og for å utvikle idretten nasjonalt og internasjonalt. Særforbundene er også medlem av sine respektive internasjonale særforbund (Norges Idrettsforbund, u.å.-c). Det er de enkelte særforbundene som «eier» idretten og som organiserer og er ansvarlige for utøverne (Andersen & Ronglan, 2012; Olympiatoppen, u.å.-d). De har også ansvar for at treneren innehar den nødvendige faglige kompetansen (Andersen & Ronglan, 2012).

2.3.3 Utviklingen av Olympiatoppen

OLT ble etablert i 1988 og skulle ha ansvar for all eliteidrett i Norge, samt utviklingen av norsk toppidrett (Andersen & Ronglan, 2012; Augestad, Bergsgard & Hansen, 2006). Det ble lagt vekt på å forbedre forholdene til å drive toppidrett i Norge, bl.a. ved å tilby stipend til talentfulle utøvere, medisinsk støtte og et velutstyrt treningssenter. Utøverne fikk også tilbud om profesjonell kompetanse som var viktig for deres prestasjon, som for eksempel fysioterapeut, ernæringsfysiolog osv. (Augestad et al., 2006). I 2006 overtok OLT ansvaret for den paralympiske toppidretten og all idrett var nå samlet i én organisasjon. Det nye regimet bidro til at en komité fra OLT, i stedet for lederne i forbundet, valgte ut utøvere som skulle delta i mesterskap, på bakgrunn av anbefalinger fra de enkelte særforbundene. OLT ønsket å skape en felles og delt prestasjonskultur gjennom samarbeid med og mellom særforbund (Andersen & Ronglan, 2012).

2.3.4 Olympiatoppen i dag

OLT er i dag en avdeling i NIF med ansvar for å utvikle den norske toppidretten (Olympiatoppen, u.å.-f). Avdelingen sin oppgave er bl.a. å kvalitetssikre, utfordre og støtte toppidrettsarbeidet i de prioriterte særforbundene. De har således et overordnet ansvar for resultatutviklingen i norsk toppidrett, samt gjennomføringen av Norges deltakelse i OL/PL (Olympiatoppen, u.å.-d). OLT fungerer som en koordinerende gruppe som setter sammen forskjellig informasjon og sørger for at de ikke går glipp av noe, også med tanke på skader. Målet er å utvikle de beste utøverne i Norge til å bli de beste i verden (Olympiatoppen, u.å.-c).

Regioner

OLT består av åtte regionale kompetansesentre i Norge med hovedkontor i Oslo. Det er den enkelte region som har ansvaret for å være en pådriver og lede an utviklingen av morgendagens toppidrettsutøvere og internasjonale toppidrettsutøvere. Regionene bidrar til å kvalitetssikre arbeidet som blir gjort i toppidrettene og bidrar til å utvikle og formidle relevant kompetanse (Olympiatoppen, u.å.-g).

Særforbund

For å kunne samarbeide med OLT må det enkelte særforbundet ha strategier for sannsynlig måloppnåelse, konkrete trenings- og resultatmål og etablere en treningskultur på internasjonalt nivå. Et prinsipp hos OLT er resultater først, deretter støtte. Det vil si at det enkelte særforbund først kan få støtte fra OLT hvis de har minst ett utøver- eller lagsstipend (Olympiatoppen, u.å.-d).

Fagavdelinger

De ulike fagavdelingene i OLT kan hovedsakelig sorteres i to enheter. En fagenhet som inneholder fagavdelingene utholdenhet, styrke, teknikk/motorikk og treningssenter og én fagenhet som inneholder de ulike helsefagene, idrettspsykologi, ernæring og coaching. Fagavdelingene har i oppgave å levere den beste toppidrettsfaglige kompetansen innenfor deres fagfelt og implementere kompetansen i særforbundene. De skal også være oppdatert på best internasjonale praksis og utvikle kompetanse på deres område (Olympiatoppen, u.å.-f). OLT tilbyr også veiledning innen tilrettelegging av utdanning og karriere (Olympiatoppen, u.å.-h). En annen avdeling i OLT er den olympiske avdelingen som i samarbeid med resten av OLT og særforbundene er ansvarlige for bl.a. forberedelse og gjennomføring av OL/PL og ungdoms- OL (Olympiatoppen, u.å.-e, u.å.-f).

Gruppering av idretter

De ulike idrettene er gruppert i tre hovedområder; lagspillidretter, tekniske/taktiske idretter og utholdenhetsidretter i tillegg til de paralympiske idrettene. Hvert hovedområde har en ansvarlig hovedcoach. Innenfor hvert hovedområde har de prioriterte idrettene en egen coach. Coachen sin oppgave er å følge opp idrettene, optimalisere prestasjonsforutsetningene og sørge for en helhetlig prestasjonsutvikling av utøverne. Dette gjøres i samarbeid med landslagstreneren i de ulike idrettene (Olympiatoppen, u.å.-f).

Aktuelle kandidater til de olympiske og paralympiske leker

OLT har utviklet ulike uttakskriterier for utøvere som ønsker å delta i OL/PL. Det er hovedtreneren i det enkelte særforbund for idretten, samt en coach fra OLT som plukker ut de aktuelle kandidaten overfor NIF v/OLT. Til slutt er det idrettssjefen som kvalitetssikrer listen. Det er kun et begrenset antall utøvere som kan bli regnet som mulige kandidater for deltakelse i OL/PL (Olympiatoppen, u.å.-i, u.å.-j). Det er OLT og særforbundene som skal søke om å komme frem til en enighet (Olympiatoppen, u.å.-i, u.å.-j).

2.4 Medisinsk oppfølging av norske olympiske og paralympiske utøvere før og under de olympiske og paralympiske leker

Helseavdelingen ved OLT har fokus på klinisk og systematisk arbeid for utøvernes helse og tilbyr ulike behandlingstjenester som for eksempel lege, fysioterapeut, massør, ernæringsfysiolog osv. (Olympiatoppen, u.å.-a). For å optimalisere helsen til utøverne har OLT utarbeidet noen overordnede program, bl.a. PHE og helsemonitorering der utøverne ukentlig rapporterer deres helsestatus via en app. Utøverne deltar ofte i flere konkurranser enn OL/PL; for eksempel NM, EM og VM. Flere av utøverne reiser mye, har flere medisinske støtteapparat og forskjellige oppfølginger, hvilket kan gjøre det vanskelig å holde en oversikt over alt som foregår (Ben Clarsen, samtale 10. desember 2018).

En hovedmålsetting for OLT er at særforbundene sammen med helsetjenesten fra OLT skal gi de olympiske og paralympiske utøverne de beste forutsetningene til å optimalisere deres prestasjonsevne i tiden frem til og under OL/PL. Sammen skal de bidra til å minimalisere forekomsten av skader og sykdom og hjelpe de med gode restitusjonsrutiner, slik at de kan forbedre deres treningsutbytte. Et av tiltakene for å nå målet er utvelgelsen av et helseteam 18-24 måneder før OL/PL. Helseteamet samarbeider med særforbundets helseteam. Hvis særforbundet ikke har et helseteam, tilbyr OLT ekstra støtte til idretten i form av en fysioterapeut og lege, to år før OL. OLT støtter PL til alle tider, men med et større fokus på kommende PL. Helseteamet skal følge opp og støtte utøverne underveis. Teamet er optimalt satt sammen med hensyn til medisinsk, ernæringsmessig og idrettspsykologisk kompetanse (Olympiatoppen, u.å.-b).

I periodene utenom OL/PL er det helseteamet i det enkelte særforbund for idretten som har hovedansvaret for utøverne og deres helse. Utvalgte ved helseavdelingen ved OLT har allikevel en støttefunksjon for deres helseteam i forbundet. I tilfeller hvor særforbundet ikke har et medisinsk støtteapparat er det OLT som har hovedansvaret for oppfølgingen. Under selve mesterskapet er det et mindre team som består av utvalgte fra OLT og særforbundet som har hovedansvaret for den medisinske oppfølgingen.

Før helseproblemene blant olympiske og paralympiske utøvere blir presentert, vil det være relevant med en forklaring på hva som kan regnes som et muskel- og skjelettproblem.

2.5 Muskel- og skjelettproblemer

Muskel- og skjelettproblemer er vanlig i idrett. De kan overordnet deles inn i akutte skader eller belastningsskader avhengig av skademekanismen og symptomdebut (Bahr, McCrory, Bolic & Prøis, 2014b). Den enkelte idrett har i tillegg hvert sitt typiske skademønster (Ljungqvist et al., 2009).

2.5.1 Akutte skader

En akutt skade oppstår som en følge av én enkelt, identifiserbar og traumatisk begivenhet (Fuller et al., 2006; Warden, 2017a). Skaden oppstår ofte plutselig og har en klart definert årsak og et tydelig starttidspunkt (Bahr et al., 2014a). Hvis kraften som påføres vevet er større enn det vevet kan tåle, kan det oppstå en akutt skade. Resultatet av denne kraften er vevsødeleggelse på makroskopisk nivå med påfølgende symptomer som smerte eller tap av funksjon. Det er vevet som er skadet og omfanget av skaden som avgjør graden av symptomene. Kraften som blir påført vevet kan enten være ekstrinsisk eller intrinsisk. En ekstrinsisk kraft er noe som skjer utenfor kroppen, for eksempel en kollisjon med en annen utøver, mens en intrinsisk kraft er noe som skjer grunnet faktorer inne i kroppen grunnet leddets eller vevets biomekanikk eller kontraktilt vev i muskulaturen, som ved en strekk (Warden, 2017a). Akutte skader er mest vanlig i idretter med høy hastighet og stor risiko for å falle (alpint) og i lagidretter med mye kontakt mellom spillerne (fotball, ishockey, håndball) (Bahr et al., 2014a; Ljungqvist et al., 2009). Eksempel på en akutt skade kan være en hjernerystelse etter et traume med en annen utøver, eller et kragebensbrudd som følge av et traume på sykkel.

2.5.2 Belastningsskader

En belastningsskade oppstår gradvis og er forårsaket av gjentatte mikrotraumer grunnet ensidig belastning. Det er ikke én enkelt identifiserbar hendelse som er ansvarlig for skaden (Bahr, 2009; Fuller et al., 2006). Den patologiske prosessen som skjer har ofte pågått en stund innen utøveren merker symptomer. Det antas at belastningsskader ofte forårsakes av gjentatte lavgradige mikrotraumer som kan være mindre alvorlige belastninger, men som overskrider vevets toleranse. Som regel vil vevet tilhele uten kliniske symptomer, men hvis prosessen får fortsette vil vevets evne til å tilhele og tilpasse seg overskrides, hvilket kan resultere i en belastningsskade og symptomer (Bahr, 2009; Bahr et al., 2014a). De medvirkende faktorene til en belastningsskade kan deles inn i ekstrinsiske faktorer (treningsbelastning, underlag, sko, utstyr, miljømessige forhold, psykologiske forhold osv.) og intrinsiske faktorer (alder, kjønn, benlengdeforskjell, muskelsvakheter, mangel på fleksibilitet, kroppssammensetning osv.). En belastningsskade kan for eksempel forekomme grunnet en rask eller stor økning i treningsmengden, en endring i underlaget som utøvere ikke er vant til eller en biomekanisk abnormalitet (Warden, 2017b). Det er flest overbelastningsskader i de aerobe idrettene med lange treningsøkter og repetitive bevegelser, men også i de tekniske idrettene når den samme bevegelsen gjentas flere ganger (tennis, kast, vektløfting, høye hopp osv.) (Bahr et al., 2014a; Ljungqvist et al., 2009). Et eksempel på en belastningsskade er tendinopati eller en stressfraktur.

2.6 Skadeforebygging i idrett

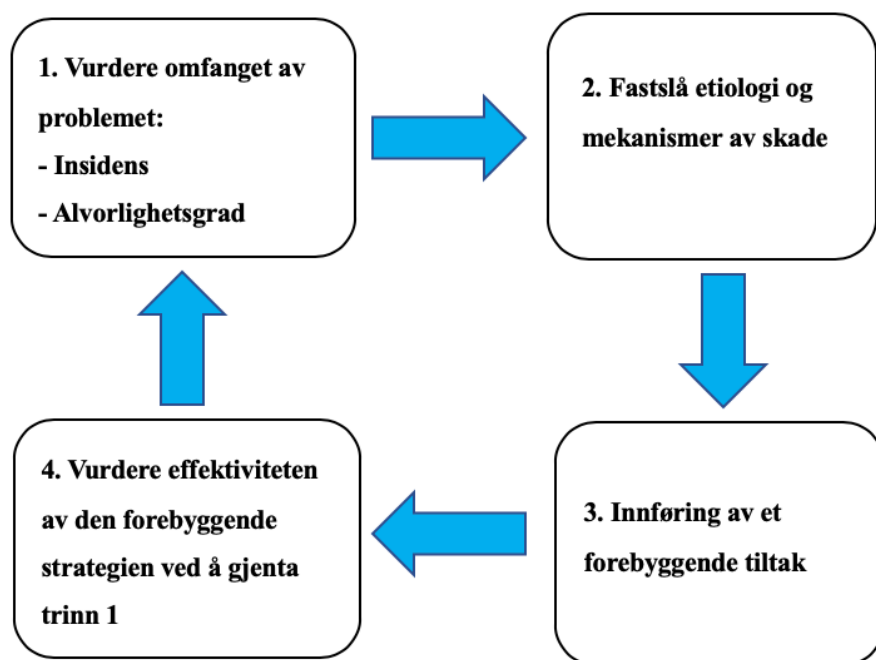
For olympiske og paralympiske utøvere er det vesentlig å holde seg skadefri for å kunne prestere optimalt på alle arenaer til enhver tid. Det er avgjørende å kunne identifisere skader tidlig, kunne vurdere påfølgende utvikling og unngå at skaden vender tilbake. Det finnes ulike strategier innen forebygging av skade: primær forebygging, sekundær forebygging og tertiær forebygging (tabell 1). Tar vi for oss de tre ulike nivåene av strategier vil den primære forebyggingen (før skade) innebære målrettede intervensjoner for å hindre skaden i å oppstå. En sekundær forebygging (etter skade) har som mål å begrense omfanget av problemet ved tidlig oppdagelse og diagnose, mens en tertiær forebygging (etter skade) har som mål å forhindre problemet fra å oppstå igjen, med rehabilitering som behandlingsstrategi (Jacobsson & Timpka, 2015).

Tar vi de tre forebyggende strategiene i betraktning kan vi si at en PHE av olympiske og paralympiske utøvere hovedsakelig utgjør både en sekundær og en tertiær forebyggende strategi. Hovedsakelig en sekundær da vi ønsker å identifisere kjente problemer tidlig og begrense deres omfang. Samtidig ønsker vi å rehabilitere den eventuelle skaden som er oppdaget hos utøveren og hindre skaden i å bli gjentakende (tertiær forebyggende strategi), da vi vet at tidlige skade er risikofaktor for ny skade (Engebretsen, Myklebust, Holme, Engebretsen & Bahr, 2010a; Engebretsen & Bahr, 2009; Hagglund, Walden & Ekstrand, 2013). En PHE kan også benyttes til å identifisere problemer som ikke er fullt rehabilitert med bruk av tester eller samtale. Det kan også være en primær forebyggende strategi, da vi med målrettede intervensjoner ønsker å unngå en eventuell skade i å oppstå. Dette kan for eksempel være råd basert på resultater fra prestasjonstester eller fysiske tester, eventuelt samtale med lege med fokus på hygiene og utdanning av utøver.

Tabell 1: Skadeforebyggende strategier, oversatt fra Jacobsson & Timpka (2015).

Primær forebygging	Sekundær forebygging	Tertiær forebygging
Hindre skaden i å oppstå	Begrense omfanget av problemet	Hindre skaden i å bli gjentakende
Målrettede tiltak	Gjenkjenne/ diagnostisere problemet tidlig	Rehabilitering
Før skade	Etter skade	Etter skade

Når det kommer til forskning på forebygging av skade, finnes det også flere ulike modeller tilgjengelig. Figur 1 viser van Mechelens fire-steps modell, den mest fundamentale innen forskning på forebygging av skade (van Mechelen, Hlobil & Kemper, 1992).



Figur 1: Modell for forebygging av idrettsskader (oversatt fra van Mechelens et.al. (1992)).

Modellen består av fire trinn for hvordan vi kan forebygge skade. Første trinn handler om å identifisere og beskrive omfanget av problemet i form av forekomst og alvorlighetsgrad. Neste trinn handler om å identifisere risikofaktorer (interne og eksterne) og skademekanismer som spiller en rolle for hvordan idrettsskadene oppstår. Tredje trinn i modellen handler om å utvikle og introdusere forebyggende strategier som kan redusere fremtidig risiko, samt omfanget av skader. De forebyggende strategiene bør være basert på risikofaktorene og skademekanismene som ble identifisert i trinn to. I fjerde trinn skal effekten av trinn tre evalueres og måles ved å gjenta trinn én (van Mechelen et al., 1992). En PHE kan bidra til forskning på flere måter og på flere trinn av modellen. En PHE kan for eksempel bidra til forskning på omfanget av problemet (trinn 1), ulike risikofaktorer (trinn 2), i tillegg til at den fungerer som et forebyggende tiltak (trinn 3) for å oppdage skade eller sykdom og bidra til å forebygge videre utvikling av eventuelle nåværende helseproblemer. I masteroppgaven var hovedfokuset på trinn tre med en sekundær forebyggende strategi som hovedmål.

2.7 Helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere

2.7.1 Forekomst av helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere

Studier har vist at eliteutøvere har en høyere risiko for muskel- og skjelettproblemer og langsiktig funksjonsnedsettelse etter endt karriere, enn den generelle befolkningen (Drawer & Fuller, 2001, 2002; Kujala et al., 1996; Lohmander et al., 2004; von Porat, Roos & Roos, 2004). Samtidig ser det ut til at de har en høyere forventet levealder og en større helseeffekt av idretten, med en lavere risiko for sykdom og sykehusinnleggelse (Clarke et al., 2015; Sarna, Sahi, Koskenvuo & Kaprio, 1993; Soligard et al., 2017; Teramoto & Bungum, 2010; Zwiers, Zantvoord, Engelaer, van Bodegom, van der Ouderaa & Westendorp, 2012). De fleste idretter vet vi lite om, da flertallet av studiene er utført på fotballutøvere (Bakken et al., 2016; Dvorak et al., 2009). Studiene som undersøker helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere er basert på skade- og sykdomsforekomst under OL/PL, men vi vet lite om deres forekomst i periodene imellom (Clarsen et al., 2014b).

Skader og sykdom under OL/PL er en utfordring for flere olympiske og paralympiske utøvere. Dette har tidligere blitt kartlagt av IOC og IPC. Studier har vist at mellom 8-12% av alle olympiske utøvere fikk en skade under OL og mellom 5-8% hadde forekomst av minst én sykdom. Det var omtrent like høy forekomst i sommer og vinter OL. Det er også vist en forskjell i forekomst av skade og sykdom mellom idrettene (Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Junge et al., 2009; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015). Liknende type studier utført på paralympiske utøvere viste at det under PL var tre ganger så høy forekomst av skader og sykdom blant de paralympiske utøverne, sammenliknet med de olympiske. Det var også en høyere forekomst av skader og sykdom under vinter PL, sammenliknet med sommer PL. Også i PL er det en forskjell i forekomst av skade og sykdom mellom idrettene (Derman et al., 2018a; Derman et al., 2018b; Derman et al., 2016a, 2016b; Schwellnus et al., 2013; Webborn et al., 2012; Willick et al., 2013).

For å optimalisere utøvernes helse i perioden utenom lekene er det viktig å overvåke utøvernes helse over lengre tid og identifisere risikofaktorene for skade og sykdom tidlig, slik at forebyggingsstrategiene kan forbedres (Derman et al., 2018a; Derman et

al., 2013; Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Junge et al., 2009; Willick et al., 2013).

2.7.2 Helseproblemer under de olympiske leker

Under OL i Athen i 2004 ble det gjennomført en skadeovervåkning av alle lagidretter. Basert på dette utførte IOC under sommer OL i Beijing i 2008 for første gang en skadeovervåkning både av individuelle utøvere og lagidretter (Engebretsen et al., 2010b; Junge et al., 2009). En slik overvåkning av skader, men senere også av sykdom, har siden da blitt gjennomført under hvert OL (Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Junge et al., 2009; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015).

Olympiske leker- sommer

Studiene viste at forekomsten av skader var lavere under OL i 2016 (8%: Soligard et al., 2017) enn i 2008 (10%: Junge et al., 2009) og 2012 (11%: Engebretsen et al., 2013). Et klart flertall av skadene oppstod under konkurranse under alle tre OL (55%: 2013; 72,6%: 2009; 59%: 2017). Idrettene med høyest risiko for skade var bl.a. fotball, taekwondo, håndball og BMX, mens idretter som bl.a. kanoslalåm, roing og bueskyting hadde lavest risiko for skade (Engebretsen et al., 2013; Junge et al., 2009; Soligard et al., 2017). Den vanligste skademekanismen under OL i 2008 var kontakt med annen utøver (32,9%: Junge et al., 2009). Under OL i 2012 var det hovedsakelig overbelastning (25%: Engebretsen et al., 2013), og i 2016 ble flest skader rapportert å oppstå akutt, med kontakt med annen utøver som vanligste skademekanisme (71%: Soligard et al., 2017). Registeringen av skader bør tolkes med forsiktighet grunnet tidligere begrensninger når det gjelder rapportering av overbelastningsskader (Bahr, 2009; Clarsen & Bahr, 2014).

Variasjonen som sees i skadeforekomsten som er rapportert over er foreslått å kunne ha flere årsaker som for eksempel endringer i faktorer som miljø, design av bane, konkurranseregler, utstyr eller inkludering av nye idretter (Engebretsen et al., 2013; Soligard et al., 2017). En økt/reduert forekomst av skader kan også være et resultat av en naturlig variasjon i utøvernes eksponering for risiko, for eksempel endringer i konkurranseregler mellom mesterskapsperiodene, eller en økt/minsket bevissthet i forhold til å rapportere mindre hendelser (Engebretsen et al., 2013; Soligard et al., 2017). Under OL i 2016 ble det for første gang tatt i bruk et nytt elektronisk system av

det medisinske teamet, noe som kan ha påvirket rapporteringen av skadeforekomsten dette året (Soligard et al., 2017).

Det ble ikke registrert forekomst av sykdom under OL i 2008. Under OL i 2012 og i 2016 ble sykdom i det respiratoriske systemet (henholdsvis 41% og 47%) regnet som vanligste sykdom, med infeksjon som hyppigste årsak (henholdsvis 46% og 56%). Flest sykdommer var det i idretter som for eksempel seiling, synkronsvømming og friidrett, med lavest sykdomsforekomst i idretter som bl.a. rytmisk gymnastikk og volleyball (Engebretsen et al., 2013; Soligard et al., 2017).

Olympiske leker- vinter

For de olympiske vinteridrettene vet vi mindre om risikoen for skade. I tillegg er snowboard og freestyle relativt nye idretter (Engebretsen et al., 2010b). Studiene viste at minst 11% av utøverne hadde en skade og minst 7% en sykdom (Engebretsen et al., 2010b; Soligard et al., 2015). I likhet med sommer OL varierte forekomsten av skader blant de ulike idrettene (Engebretsen et al., 2010b). Idretter med høyest risiko for skade var bl.a. ishockey, alpint freestyle og ulike grener innen snowboard, med lavest skadeforekomst i idretter som bl.a. de nordiske skigrener og skøyter (Engebretsen et al., 2010b; Soligard et al., 2015). Det er foreslått at endringer i faktorer som vær, type bane/underlag, utstyr, regler osv. kan være mulige faktorer til denne variasjonen. Det er også foreslått, som beskrevet under sommer OL, at utøvere og medisinsk team har fått en økt/ redusert oppmerksomhet når det kommer til rapportering og gjenkjenning av selv mindre hendelser, eller at det rett og slett kan være grunnet en variasjon i utøvernes eksponering til risiko som er naturlig (Engebretsen et al., 2010b; Soligard et al., 2015).

Den mest rapporterte skademekanismen under OL i 2010 var ikke-kontakt traume (23%), men det er ikke nevnt noe om skadetype (Engebretsen et al., 2010b). Under OL i 2014 ble 81% av skadene rapportert å oppstå akutt, med kontakt med et stasjonært objekt som hyppigste skademekanisme (Soligard et al., 2015). Resultatene bør også i dette tilfellet tolkes med forsiktighet grunnet begrensninger i registreringen av overbelastningsskader (Bahr, 2009; Clarsen & Bahr, 2014).

Den hyppigste sykdomstypen var sykdom i det respiratoriske systemet både for vinter og sommer OL (henholdsvis 62,8% og 46%) og infeksjon var mest vanlige årsak (henholdsvis 63% og 58%). Høyest sykdomsforekomst var det i idretter som bl.a.

skeleton, skøyter og curling, med lavest sykdomsforekomst i idretter som bl.a. skihopp og alpint freestyle (Engebretsen et al., 2010b; Soligard et al., 2015).

2.7.3 Helseproblemer under de paralympiske leker

Paralympisk idrett har fått en økende interesse både med en økning i antall utøvere, men også tilskuere og eksponering i media (Derman et al., 2018a; Willick et al., 2013). Allikevel har det lenge vært lite kunnskap om risiko for skade, skadeforekomst og skademønster hos utøvere med funksjonshemming (Webborn et al., 2012). Tidlige studier har benyttet retrospektive metoder der utøver har selvrapportert skaden (Willick et al., 2013). Den første skadeovervåkingen av paralympiske utøvere ble utført under vinter PL i 2002 (Webborn, Willick & Reeser, 2006). Den første prospektive og mest omfattende epidemiologiske studien som dokumenterte skader hos paralympiske utøvere ble gjennomført under sommer PL i 2012 (Willick et al., 2013). Dette var også det første året det ble gjort en overvåking av sykdom (Schwellnus et al., 2013).

Paralympiske leker- sommer

Datasettene fra sommer PL 2012 og 2016 er de største som dokumenterer forekomsten av skader (Derman et al., 2018a). De er begge fra prospektive kohortestudier og ikke retrospektive undersøkelser som tidligere, der utøver selvrapporterer skaden i etterkant (Derman et al., 2018a; Willick et al., 2013). Studiene viste lavere forekomst av skader under PL i 2016 (10 per 1000 idrettsdag), sammenlignet med PL i 2012 (12,1 per 1000 idrettsdag) (Derman et al., 2018a; Willick et al., 2013). Det var høyest forekomst av skader under bl.a. femmerfotball, judo og syverfotball, med lavest forekomst i bl.a. boccia, parasvømming og skyting. Den vanligste skademekanismen var i begge PL akutte skader (henholdsvis 51,5% og 51,8%), etterfulgt av kroniske belastningsskader (34,5%: Derman et al., 2018a; 31,8%: Willick et al., 2013).

Sykdom hadde en høyere forekomst under sommer PL i 2012 (13,2 per 1000 utøverdag) sammenlignet med 2016 (10 per 1000 utøverdag), med sykdom i det respiratoriske systemet som hyppigste sykdom (Derman et al., 2018b; Schwellnus et al., 2013). Under de ulike PL var det høyest sykdomsforekomst i bl.a. rullestolfekting, svømming, rullestol basketball og ridning, og lavest sykdomsforekomst i syverfotball, judo og skyting (Derman et al., 2018b).

Paralympiske leker- vinter

Studiene viste høyere forekomst av skader under vinter PL i 2014 (24,5%: Derman et al., 2016a) sammenlignet med 2010 (23,8%: Webborn et al., 2012). Den mest vanlige skademekanismen under PL i 2010 var kroniske overbelastningsskader (57,5%), etterfulgt av akutte traumatiske skader (40,8% Webborn et al., 2012), sammenlignet med PL i 2014 hvor det ble rapportert høyest antall akutte skader (17,8 per 1000 utøverdag), etterfulgt av kroniske skader (4,9 per 1000 utøverdag) (Derman et al., 2016a). Idrettene med høyest risiko for skade var kjelkehockey, alpint og snowboard, mens idrettene med lavest risiko for skade var de nordiske skigrenener, skiskyting og rullestolcurling (Derman et al., 2016a; Webborn et al., 2012).

Det var kun PL 2014 som registrerte sykdom under vinter PL. Studien viste høyest forekomst av sykdom i det respiratoriske systemet, med en sykdomsinsidens på 17,4% (IR 18,7 per 1000 idrettsdag). Det var høyest forekomst av sykdom i rullestolcurling og lavest forekomst i kjelkehockey (Derman et al., 2016b).

2.7.4 Helseproblemer utenom mesterskap

Det finnes få prospektive studier som ser på utøvernes helseproblemer i treningshverdagen eller i forberedelsesfasene utenom OL/PL. En av årsakene til manglende kunnskap kan være de metodologiske utfordringene det medfører å forske på denne typen populasjon over lenger tid (Clarsen et al., 2014b). Tidligere prospektive studier som rapporterer helseproblemer bruker hovedsakelig metoder som er utviklet til å rapportere fotballskader eller skader i andre lagidretter. Det er vanskelig å implementere metodene på individuelle utøvere eller på utøvere uten et organisert team (Fuller et al., 2006; Jacobsson, Timpka, Ekberg, Kowalski, Nilsson & Renstrom, 2010). I tillegg er metodene mindre egnet til å samle informasjon om bl.a. overbelastningsskader.

Studier peker på viktigheten av en kontinuerlig helsemonitorering av utøverne, også for å peke ut utøvere i risiko for skade eller sykdom, samt sette i gang et forebyggende tiltak tidlig (Engebretsen et al., 2013; Junge et al., 2009; Soligard et al., 2015). En studie av Clarsen et al. (2014b) som har undersøkt helseproblemer utenom store mesterskap inkluderte totalt 132 olympiske og paralympiske utøvere. Utøverne ble monitorert over 40 uker med bruk av et online spørreskjema angående helseproblemer. De skulle svare på fire hovedspørsmål som omhandlet alle typer helseproblemer inkludert sykdom og

akutte skader. Studien viste at det i løpet av intervensjonsperioden ble registrert 617 helseproblemer, henholdsvis 329 sykdommer og 288 skader. Til enhver tid hadde 36% av utøverne et helseproblem, hvorav 15% hadde et betydelig problem. Dette ble definert som et betydelig problem som ledet til moderat eller stor reduksjon i prestasjon eller deltakelse i idrett eller fravær fra idrett. Overbelastning representerte 49% av den totale helsebyrden, sammenliknet med sykdom (36%), akutte skader (13%) og uklassifiserte skader (2%). Studien viste at én av tre utøvere til ethvert tidspunkt hadde et helseproblem (Clarsen et al., 2014b). Studien viste viktigheten med å evaluere og følge utøverne i periodene utenom mesterskapene. En PHE vil gjøre det mulig å optimalisere deres prestasjon ved å igangsette forebyggingsstrategier tidlig, slik at det er mulig å redusere antallet helseproblemer, og utøverens deltakelse i idrett vil bli tryggere (Ljungqvist et al., 2009).

2.8 Helseevalueringer-med fokus på periodisk helseevaluering

Formålet med en helseevaluering er å kunne oppdage risikofaktorer for sykdom eller tidlig fase av sykdom, for deretter å igangsette en intervensjon for å forhindre tidlig morbiditet og eventuell mortalitet. I dag utføres det ulike typer helseevalueringer, primært blant voksne. Felles for helseevalueringene er at det er begrenset evidens når det kommer til å redusere morbiditet, mortalitet eller kardiovaskulære- eller kreftrelaterte plager spesifikt (Krogsboll, Jorgensen, Gronhoj Larsen & Gotzsche, 2012).

2.8.1 Periodisk helseevaluering- bakgrunn

Olympiske og paralympiske utøvere som deltar i OL/PL er kjent for å ha en høyere risiko for sykdom og skade og mulige langvarige konsekvenser. Det er derfor viktig at utøvernes helse blir ivaretatt, hvilket står høyt på IOC sin agenda (Ljungqvist et al., 2009). Flere idrettsmedisinske klinikere utfører i dag en PHE av sine utøvere og ofte er det et kriterium for at en utøver kan utøve sin idrett (Targett & Clarsen, 2017). Under OL i Beijing 2008 gjorde IOC for første gang en skadeovervåking av de olympiske utøverne. Overvåkingen viste en skadeforekomst på 10%. Dette førte til at IOC i 2009 kom med anbefalinger for utførelsen av en PHE av eliteutøvere og hvordan den kunne benyttes som et kontinuerlig verktøy for helsemonitorering. Samtidig ønsket de å belyse behovet for videre forskning på området (Ljungqvist et al., 2009). Det finnes i dag ulike maler for PHE som er designet for ulike grupper utøvere, og det er sjeldent den følger spesifikke retningslinjer (Dvorak et al., 2009; Ljungqvist et al., 2009; Targett & Clarsen, 2017). Eksempler på forbund som har utviklet en PHE er «Federation Internationale de Football Association» (FIFA) (Dvorak et al., 2009) og «the Women's Tennis Association» (WTA) (Walter, Adams, Martin, Parker-Simmons, Safron, Herde & Stroia, 2018). Det finnes ingen PHE som passer alle situasjoner. Det er derfor viktig at den møter kravene til idretten og unngår unødvendige tester eller undersøkelser som både koster mye penger og tar mye tid (Targett & Clarsen, 2017). En begrensning ved en PHE er bl.a. mangelen på reliable, sensitive og spesifikke tester som er enkle å utføre, passende for utvalget og kvalitetssikret (Ljungqvist et al., 2009). Det kan på bakgrunn av ovennevnte diskuteres om en PHE sin effekt i forhold til å oppdage og redusere helsemessige forhold og relevante risikofaktorer er god nok (Bakken et al., 2016; Targett & Clarsen, 2017).

Formål

Hovedformålet med en PHE er å beskytte utøvernes helse og gjøre deltakelse i idrett trygt (Ljungqvist et al., 2009; Targett & Clarsen, 2017). En PHE er i dag utbredt for å oppdage og forebygge skade og sykdom hos idrettsutøvere og brukes som et verktøy til å evaluere skader og medisinske tilstander som kan plassere en utøver i risiko for deltakelse i sin idrett (Bakken et al., 2016; Ljungqvist et al., 2009). En PHE skal gi en oversikt over kjente sykdommer og skader, screene for mulige risikofaktorer, få en oversikt over bruk av medisiner og supplementer, gi en oversikt over ulike baselinetester, utdanne og etablere en relasjon med utøverne (Targett & Clarsen, 2017). Den skal også kunne oppdage nåværende skader og sikre at disse håndteres riktig (Ljungqvist et al., 2009). Hensikten med en PHE er å etablere en rapport og over tid etablere en database om utøvernes helse, som kan brukes til å skreddersy tiltak til å forebygge skade og sykdom. Det kan bl.a. være en baseline for et skadeforebyggende program som på sikt vil optimalisere deres prestasjon (OLT prosjektplan- Optimal helse prosjekt, august 2016).

Ofte har utøverne en vedvarende eller tilbakevendende skade eller sykdom. I dette tilfellet vil en PHE gi mulighet til å sikre seg at utøverne på nåværende tidspunkt får optimal behandling (Targett & Clarsen, 2017). Det er nylig gjort to studier som undersøkte helseproblemer blant fotballspillere i Qatar og blant amerikanske collegestudenter (Bakken et al., 2016; Matheson et al., 2015). I studien til Bakken et al. (2016) hadde hele 95,5% minst ett helseproblem på tidspunktet det ble utført en PHE, med vitamin D mangel som den mest vanlige medisinske tilstanden. Studien viste at hele 32% hadde et muskel- og skjelettproblem på tidspunktet det ble utført en PHE. I studien til Matheson et al. (2015) ble det rapportert 78,3% med en nåværende eller tidligere skade. Blant disse hadde 16% stadig ikke oppnådd full funksjon, og 20% var stadig symptomatiske. Skader som ble rapportert å være uløste og stadig hadde symptomer representerte 11% (Matheson et al., 2015).

Ikke alle eliteutøvere oppsøker en medisinsk ansvarlig ved et helseproblem. Utøverne kan være påvirket av symptomer eller tilstander som kun kan bli avdekket under en PHE (Ljungqvist et al., 2009). En PHE gir mulighet til å se etter karakteristika som kan sette en utøver i risiko for fremtidig skade. Den vil også kunne gi innblikk i nåværende helseproblemer, og om disse blir behandlet riktig (Bakken et al., 2016; Ljungqvist et al., 2009). Per dags dato er det ikke god nok evidens som gjør det mulig å predikere

fremtidige utfall basert på en PHE. For å kunne bruke en test til å predikere skade, er det ifølge Bahr (2016) nødvendig med prospektive kohortstudier som identifiserer risikofaktorer, validerer testen i flere kohorter, for deretter å utføre en randomisert kontrollert studie (RCT) for å teste effekten ved å kombinere screening og et intervensjonsprogram. Ofte er en PHE den eneste kontakten mange av utøverne har med det medisinske teamet. Det er derfor viktig å etablere en relasjon mellom teamet og utøveren, og bruke muligheten til å utdanne utøverne med tanke på helse, risikofaktorer og helserelatert oppførsel. Det vil også bidra til å etablere et tverrfaglig samarbeid innad i det medisinske teamet (Ljungqvist et al., 2009; Targett & Clarsen, 2017).

Det første steget når en PHE skal planlegges er å bestemme seg for formålet med en PHE, hvem som skal utføre den og hva den skal inneholde. Det er viktig at den som utfører en PHE kjenner til kravene i idretten, både de fysiske, men også mentale. I tillegg må den være skreddersydd kjønn, alder, etnisitet, kultur og idrettsspesifikke krav (Targett & Clarsen, 2017).

Anbefalt innhold

Utviklingen av en PHE uansett nivå krever nøye planlegging (Targett & Clarsen, 2017). IOC anbefaler at den utføres utenom sesong, helst like etter endt sesong. På den måten kan rehabiliteringen, eventuelt annen behandling, gjøre utøverne friske innen de skal yte maksimalt under OL/PL (Ljungqvist et al., 2009). IOC anbefaler at en PHE inneholder en kardiovaskulær evaluering med spørsmål relatert til familiehistorie (hjertesvikt, plutselig eller uventet død grunnet hjertesykdom, arytmi osv.) og personlig historie (synkope, smerte eller ubehag i bryst, kortpustet osv.), en undersøkelse av blodtrykk og hjerterytme og eventuelt elektrokardiografi (EKG). Videre er det anbefalt med en evaluering av medisinske sykdommer (lunger, hematologi, allergier, infeksjoner og immunologi, øre, nese, hals, dermatologi, urologi, mage/tarm, nevrologi, endokrinologi, metabolisme og oftalmologi) (Ljungqvist et al., 2009). Det er også anbefalt en gjennomgang av historie med tanke på hjernerystelse (tidligere historie og eventuelle symptomer og bruk av utstyr), en undersøkelse av utøverens tannhelse, en evaluering og undersøkelse av muskel- og skjelett (anamnese, test av bevegelighet, styrke, relevante funksjonelle tester etc.) samt en anamnese og undersøkelse i forhold til spesifikke helseproblemer relatert til kvinner (menstruasjonsyklus, tretthetsbrudd, ernæring etc.) (Ljungqvist et al., 2009).

2.8.2 Bakgrunn for en periodisk helseevaluering ved Olympiatoppen

Helseproblemer under OL/PL er vanlig blant olympiske og paralympiske utøvere (Derman et al., 2018a; Derman et al., 2018b; Derman et al., 2016a, 2016b; Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Junge et al., 2009; Schwellnus et al., 2013; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015; Webborn et al., 2012; Willick et al., 2013). De har derimot ikke fått like mye oppmerksomhet, spesielt i perioden utenom OL/PL. En av utfordringene med å følge en olympisk eller paralympisk utøver eller et team/lag, er ofte mangelen på fast medisinsk støtte. De består av flere små team, utøverne lever over hele Norge og flere er konstant på reise. Det er heller ikke bare OL/ PL de deltar i, men flere er også med på landslaget og profesjonelle klubb/lag og flere får lokal støtte. Dette kan medføre at utøverne ofte relaterer seg til ulike medisinske tema. Hovedutfordringen med å yte medisinske tjenester er at det kan være dårlig kommunikasjon mellom de ulike helseyrterne, i tillegg til at utøverne selv er sene med å rapportere nye helseproblemer, spesielt de som kommer gradvis. Dette medfører at flere av helseproblemene forblir usett eller ikke har noen konkret håndteringsplan (Ben Clarsen, samtale 24.mars 2019).

Før OL/PL i Vancouver 2010 startet OLT med en form for PHE som het «Hold deg frisk, skadefri, restituert og velfungerende» med sjefsfysioterapeut og tidligere sjefslege ved OLT, Bjørn Fossan og Ola Rønsen i spissen. Prosjektet ble igangsatt grunnet mangel på fast medisinsk støtte. I ettertid er det gjort flere forsøk på å utføre en PHE, og ulike tiltak for å forbedre den. Først i 2015 ble det brukt mye ressurser på nettopp dette. Dagens PHE ble for første gang gjennomført før OL/PL i Rio i 2016, som en del av et overordnet mål for å optimalisere og kvalitetssikre helsen til utøverne mens de forberedte seg til OL. OLT sitt ønske med en PHE var å utvikle et permanent system for olympiske og paralympiske utøvere, slik at utøverne kunne være i best mulig form og prestere optimalt under et mesterskap (Ben Clarsen, samtale 24.mars 2019).

2.9 Helseevalueringens testegenskaper

En PHE inneholder ofte en rekke tester og målinger. For at vi skal kunne stole på målingene og testene samt deres resultater er det viktig at de både er valide og reliable (Hegedus, McDonough, Bleakley, Cook & Baxter, 2015; Thomas, Silverman & Nelson, 2015).

2.9.1 Validitet

Validiteten til en test handler i hovedsak om testens nøyaktighet, om testen måler det den skal måle (Parikh, Mathai, Parikh, Chandra Sekhar & Thomas, 2008; Thomas et al., 2015). På samme måte som det finnes ulike måleinstrumenter og diagnostiske tester, finnes det også ulike typer validitet.

Validiteten til måleinstrumentet

Validiteten til måleinstrumentet handler om i hvilken grad instrumentet måler det som det er ment til å måle (Scholtes, Terwee & Poolman, 2011). Validiteten kan deles inn i tre måleegenskaper; logisk validitet (i hvilken grad målingen er konsistent med hypotesen, forutsatt at målingen måler det den skal måle), innholdsvaliditet (i hvilken grad målingen reflekterer det som skal måles) og kriterievaliditet (om en alternativ målemetode er en refleksjon av en gullstandard) (Mokkink et al., 2010; Scholtes et al., 2011; Thomas et al., 2015).

Validiteten til diagnostiske tester

De to mest sentrale egenskapene til en diagnostisk test er testens sensitivitet og spesifisitet. Sensitivitet og spesifisitet er et uttrykk for den diagnostiske testens validitet (Laake, Olsen & Benestad, 2013; Parikh et al., 2008). Sensitivitet sier noe om testens evne til å fange opp de som har en skade, mens spesifisiteten sier noe om hvor brukbar testen er til å korrekt kunne klassifisere de som er skadefri, altså om testen kun fanger opp de som har en skade (Bahr, 2016; Parikh et al., 2008). Sensitivitet og spesifisitet er omvendt relatert, hvilket betyr at samtidig som sensitiviteten øker, så vil spesifisiteten synke. Det vil si at flere friske individer kan bli klassifisert som syke, men det kan også være omvendt (Parikh et al., 2008).

Validiteten til resultatet

Når resultatene fra en studie skal tolkes kan vi dele validiteten inn i intern og ekstern validitet. Intern validitet handler om i hvilken grad resultatene er gyldige for

populasjonen som studeres. Intern validitet kan påvirkes av utvalgsskjevhet, informasjonsskjevhet eller statistisk validitet. Det kan for eksempel være at utvalget ikke gjenspeiler populasjonen vi ønsker å undersøke, eller om utvalget registrerer feilaktig informasjon, eller ved bruk av feil effektmål. Ekstern validitet handler om i hvilken grad vi kan generalisere resultatene til andre populasjoner (Benestad & Laake, 2013).

2.9.2 Reliabilitet

En sentral del av validitet er reliabilitet (Thomas et al., 2015). Reliabilitet beskriver i hvilken grad målingen er fri for målefeil og handler om i hvilken grad vi får sammenfallende resultater ved repeterte målinger på de samme individene, uten at individene har endret seg (Mokkink et al., 2010; Scholtes et al., 2011). En test kan godt være reliabel uten å være valid, men det omvendte er ikke mulig (Thomas et al., 2015). En lav reliabilitet indikerer en stor variasjon i målingene ved retest, hvilket vil bidra til at resultatene fra målingene hverken kan brukes eller reproduseres (Hayen, Dennis & Finch, 2007).

Målefeil og kilder til målefeil

Alle målinger har målefeil og det finnes ulike typer. Målefeilen kan relateres til selve måleinstrumentet, situasjonen målingen gjøres i, testeren som utfører testen eller personen som blir testet (Scholtes et al., 2011; Thomas et al., 2015). Reliabilitet er andelen variasjon i målingene som skyldes en sann variasjon, og ikke en type målefeil. Desto lavere målefeil, desto høyere reliabilitet og kvalitet på måleinstrumentet (Scholtes et al., 2011). Testere som gjennomfører testene kan være en kilde til målefeil. Intra-tester reliabilitet handler om i hvilken grad den samme testeren ved gjentatte målinger på samme individ og med samme målemetode, men på ulike tidspunkt, får konsistente eller reproduserbare resultater. Inter-tester reliabilitet handler om i hvor stor grad målemetoden gir konsistente eller reproduserbare målinger når to eller flere testere tester det samme individ på samme tidspunkt (Batterham & George, 2003; Hayen et al., 2007; Scholtes et al., 2011). Både intra-tester og inter-tester reliabilitet avhenger av en god standardisering og at testeren er kjent med testen (Scholtes et al., 2011).

Personen som blir testet kan også være en mulig kilde til målefeil. Personen eller gruppen blir ofte testet ved en eller flere anledninger (test-retest), der tiden fra første til andre måling er vesentlig for resultatet, bl.a. med tanke på fysiologiske utviklinger som

kan påvirke resultatet. Det kan også avhenge av personens humør, motivasjon, dagsform og liknende (Scholtes et al., 2011; Thomas et al., 2015). Det kan også forekomme målefeil relatert til selve måleinstrumentet, for eksempel om måleinstrumentet er kalibrert riktig (Thomas et al., 2015), eller hvis protokollen for testingen ikke er standardisert. Målefeilene kan enten være systematiske eller tilfeldige. En systematisk målefeil er for eksempel et resultat av tilvenning til testen eller tretthet grunnet for kort tid mellom testingen. En tilfeldig målefeil kan være en forandring i forsøkspersonens fysiologiske egenskaper mellom test og retest. Det kan også være grunnet en naturlig test-retest variasjon i målingen (Batterham & George, 2003).

Relativ og absolutt reliabilitet

To typer reliabilitet er relativ og absolutt reliabilitet. Relativ reliabilitet handler om i hvilken grad det er sammenheng mellom repeterte målinger av samme variabel (Atkinson & Nevill, 1998). Intraklasse korrelasjonskoeffisienten (ICC) brukes som mål for reliabiliteten mellom flere målinger (Thomas et al., 2015). ICC er et mål som varierer mellom 0 og 1. Desto nærmere 1, desto høyere reliabilitet (Benestad & Laake, 2013). Absolutt reliabilitet indikerer i hvilken grad en repetert måling varierer. Standard målefeil (SEM) og variasjonskoeffisient (CV) er begge de mest vanlige metodene for å analysere absolutt reliabilitet (Atkinson & Nevill, 1998). Minste mulige endring (MDC) er den minste forandringen utenom målefeilen, og som kan gjenspeile den sanne endringen (Wu, Chuang, Lin, Lee & Hong, 2011).

2.10 Oppsummering

Studier har vist en høy forekomst av helseproblemer under OL/PL. Per dags dato er det kun én studie av olympiske og paralympiske utøvere som har undersøkt deres helseproblemer i perioden utenom OL/PL. Det er også mangel på studier som vurderer verdien av en PHE. Hensikten med denne masteroppgaven var å se nytteverdien en PHE har for norske olympiske og paralympiske utøvere.

3.0 Metode

Masteroppgaven var en del av et større pågående prosjekt på OLT. Formålet med OLT sitt hovedprosjekt er å optimalisere muligheten til å forebygge sykdom og muskel- og skjelettproblemer som kan forhindre utøvernes mulighet til å utvikle det nødvendige prestasjonsnivået opp mot OL eller PL. Hovedprosjektet har et tredelt formål;

1. Etablere og utføre en PHE av aktuelle utøvere til OL/PL. Det er helseavdelingen ved OLT som i samarbeid med andre avdelinger ved OLT og de nasjonale særforbundene som administrerer og gjennomfører alle PHE.
2. Forbedre den eksisterende helsemonitoreringen. Helsemonitoreringen baserer seg på en kort ukentlig rapportering av helsestatus som tar alt fra 20 sekunder (sek) til to minutter (min). OL-laglege og lagfysioterapeut blir umiddelbart varslet hvis det er noe nytt som rapporteres.
3. Samle og kombinere data fra PHE og helsemonitoreringen på ett sted.

I min masteroppgave har jeg hatt fokus på det første punktet av hovedprosjektet. I det følgende vil det redegjøres for metoden som er benyttet i min masteroppgave. Dette innebærer en forklaring av type studiedesign, rekruttering og inklusjonskriterier, selve prosessen med en PHE og utførelsen av en PHE. Utførelsen av en PHE innebærer en beskrivelse av pasienthistorie, en generell medisinsk undersøkelse, en evaluering av muskel- og skjelett (inkluderte fysiske tester), prestasjonstester og i enkelte tilfeller idrettsspesifikke tester. Til sist er det beskrevet det etiske ved prosjektet og hvilken type statistikk som ble benyttet til å analysere dataene.

3.1 Studiedesign

Masteroppgaven er basert på datamateriale fra OLT sitt hovedprosjekt. Det primære fokuset i oppgaven er PHE, én av OLT sine strategier for å optimalisere helse.

Oppgaven er en tverrsnittstudie med hensikt å innhente forskningsinfo fra et praktisk program som er utført på et bestemt tidspunkt, samt kartlegge prevalensen for helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere (Benestad & Laake, 2013).

Utøverne som ble inkludert i oppgaven var i hovedsak norske olympiske og paralympiske utøvere fra sommer OL/PL i Rio 2016, vinter OL/PL i Pyeongchang 2018

og utøvere som er kvalifisert til å delta i sommer OL/PL i Tokyo 2020. Min rolle i prosjektet har vært å delta på datainnsamling, systematisere og få oversikt over datamaterialet og kunne ta i bruk og presentere dette i min masteroppgave.

3.2 Rekruttering og inklusjonskriterier

Utøvere som skal representere det norske olympiske og paralympiske teamet velges kort tid før OL/PL. Alle utøvere som har potensiale til å kvalifisere seg får muligheten til å utføre en PHE, hvilket også er det eneste inklusjonskriteriet. Hvilke utøvere som er kvalifisert varierer med tanke på hvilken idrett de representerer. I hovedsak er det hovedtrener i hvert forbund, i samspill med OLT sine trenere for den enkelte idretten, som har nominert utøverne som har fått muligheten til å utføre en PHE. Det har også vært avhengig av hvor mange kandidater som har vært aktuelle, samt forbundet sin mulighet til å følge opp utøverne. Listen med aktuelle kandidater ble kontinuerlig revurdert. Nye kandidater har blitt evaluert hvis ressursene har vært tilstrekkelige.

3.3 Prosessen bak periodisk helseevaluering

Omtrent 18-24 måneder før OL/PL utpekte OLT et medisinsk helseteam med hovedoppgave å støtte de olympiske og paralympiske utøverne. På jevn basis har det medisinske helseteamet møttes for å optimalisere den medisinske støtten både under forberedelsene, kvalifiseringen og under selve OL/PL. Hver idrett har også fått tilknyttet en fysioterapeut og lege. I de fleste tilfeller har personen en langvarig assosiasjon til idretten, og får ofte rollen som den nasjonale lege/fysioterapeut for idretten.

PHE prosessen ble delt i tre deler som ble utført på samme dag. I de fleste tilfeller har PHE vært generell for alle idretter. I første del var utøverne inne til en generell legeundersøkelse og samtale. Det ble tatt blodprøver, spirometri og EKG. Del to foregikk hos fysioterapeut der det ble utført en anamnese med bakgrunn i skadehistorikk, og i enkelte tilfeller en fysioterapeutisk undersøkelse relatert til den enkelte idretten, hvorav del tre innebar prestasjonstester som testet isokinetisk styrke, hoppytelse og effekt. I enkelte tilfeller har det, etter forespørsel fra trenerteam eller utøver, blitt utført idrettsspesifikke tester som for eksempel «jump and reach test» i volleyball. Testene ble satt opp med utpekt programvare av prosjektleder i samarbeid med medisinsk team og annet relevant personell fra OLT.

Alle PHE er utført ved OLT Oslo i slutten av hver konkurransesong for den enkelte idretten. Sammen med sitt medisinske team har hver enkelt utøver eller lag deltatt på dagen det har blitt gjennomført en PHE. Det er utøver/lag og det medisinske teamet i samarbeid med annet nødvendig personell fra OLT som har organisert samt deltatt på de ulike testene. På bakgrunn av utvalgte tester og hvor mange utøvere som ble testet på samme dag, har en PHE tatt mellom to til seks timer. Testteamet har bestått av mellom fire til åtte personer, avhengig av antall utøvere, samt antall tester og undersøkelser som er blitt gjennomført. Testteamet har hovedsakelig bestått av en lege, en sykepleier, en til to fysioterapeuter og eventuelt flere styrkecoacher.

3.4 Prosedyre

Rekkefølgen for evalueringen på testdagen har ikke vært den samme for alle utøvere. I enkelte tilfeller har utøveren startet med prestasjonstestene, i andre tilfeller har de startet med en medisinsk undersøkelse. Dette har vært avhengig av hvor mange utøvere som skulle testes på samme dag og hva deres testbatteri har vært bestående av.

3.4.1 Pasienthistorie

På testdagen fikk utøverne tildelt et hefte med ulike skjema og spørreskjema de skulle besvare underveis. Personalia ble notert på den første siden i heftet. Deretter skulle utøverne besvare et skjema om bakgrunns historikk som kartla hvor lenge de har vært idrettsaktive, antall år på elitenivå, ukentlig antall treningstimer, sivilstatus og yrke. For paralympiske utøvere skulle det også noteres klassifiseringskode, samt funksjonsnedsettelse. Videre skulle de fylle ut et skjema med medisinsk informasjon (astma og allergi, revmatiske sykdommer, andre kroniske sykdommer, om de har hatt blindtarmsbetennelse eller mononukleose, infeksjonssykdom siste seks måneder, antall luftveisinfeksjoner, evt. tidligere vitamin eller mineralmangel).

Den generelle medisinske historien inkluderte spørsmål omhandlende skadehistorikk i forhold til nåværende muskel- og skjelettproblemer, om de har hatt muskel- og skjelettproblemer innenfor de siste seks månedene og om de har hatt muskel- og skjelettproblemer for seks måneder siden eller senere. De skulle også krysse av for hvilken kroppsdels som var den gjeldende, eventuelt side, og hva problemet var. Den første delen av den kardiovaskulære historien inkluderte familiehistorie (diabetes, høyt blodtrykk, høyt kolesterol, rytmeforstyrrelser, andre hjertesykdommer, tidligere

hjerteinfarkt eller plutselig død). Del to og tre omhandlet utøveren selv, der del to tok for seg spørsmål relatert til symptomer under trening det siste året (brystsmerter, pustebesvær, hjertebank eller besvimelse) og del tre var relatert til utøverens egen sykehistorie (høyt blodtrykk, hjertemuskelbetennelse, bilyd eller klaffefeil). Heftet bestod også av en ernæringsdel (fravær av idrett grunnet ernæring, laveste og høyeste vekt, om de har hatt bevisst vektregulering og om de har hatt/har et avslappet forhold til vekt) og en del relatert til mage/tarmfunksjon. Kvinnene skulle i tillegg utfylle et skjema relatert til deres menstruasjonssyklus og om dette påvirket deres trening, samt når de hadde deres første menstruasjon. Videre skulle det skulle også redegjøres for reseptfrie medisiner, samt medisiner på resept og vaksinasjonsstatus.

Skjemaene ble brukt til å samle inn data for å kartlegge spesifikke spørsmål når utøverne var inne til samtale med lege og fysioterapeut. Skjemaene som omhandlet det medisinske dannet grunnlaget for samtalen med laglege under den medisinske evalueringen, mens skjemaene omhandlende muskel- og skjelettproblemer dannet grunnlaget for samtalen med fysioterapeut ved evalueringen av muskel- og skjelett.

3.4.2 Generell medisinsk evaluering

Første del av den medisinske undersøkelsen ble foretatt av en sykepleier ved helseavdelingen på OLT. Undersøkelsen inkluderte en måling av høyde (cm), vekt (kg), utregning av kroppsmasseindeks (KMI) og en respiratorisk undersøkelse ((spirometri) FEV1, PEF og FVC). Det ble tatt blodtrykk, blodprøver og en standard EKG. Hver enkelt utøver skulle i utgangspunktet inn til en medisinsk undersøkelse hos laglege som har ansvar for den relevante idretten. Hos legen ble det utført en kardiovaskulær undersøkelse, en undersøkelse av svelg, hals, thorax, abdomen, lymfeknuter og i mennenes tilfelle, en undersøkelse av scrotum. Funnene ble notert som enten unormale eller normale. I tillegg ble det notert om kvinnene ble fulgt opp med tanke på livmorhalsscreening, eventuelt om de skulle bli henvist til en gynekolog.

3.4.3 Muskel- og skjelettevaluering

Muskel- og skjelettevalueringen ble utført av utøverens/lagets tilhørende fysioterapeut. Det ble tatt utgangspunkt i skjemaet med skadehistorikk med eventuelle nåværende og tidligere muskel- og skjelettproblemer. Skjemaet dannet grunnlaget for samtalen og det ble vurdert om det eventuelle problemet allerede var kjent og under behandling, eller om det var et ukjent problem. Det ble vurdert om det skulle utføres standardiserte

fysiske tester tilpasset den enkelte idrett, eller andre relevante idrettsspesifikke tester. Det kunne også bli testet etter forespørsel fra utøver eller trener. Med bakgrunn i samtale og tester fikk utøver en status, og det ble utarbeidet en håndteringsplan av eventuelle funn. Deretter ble det vurdert om det var behov for videre tester, henvisning videre eller annen oppfølging.

3.5 Målinger

3.5.1 Fysiske tester

I det følgende er det beskrevet de fysiske testene som er inkludert i masteroppgaven. Det er hovedsakelig utøvere uten muskel- og skjelettproblemer som ble testet. Det er kun valgt å inkludere tester som ble utført av mer enn 50 olympiske og paralympiske utøvere totalt.

Skulderbevegelighet i innad- og utadrotasjon

Bevegelighet (ROM) i skulderen ble målt bilateralt med et digitalt inklinometer (Acumar digital inclinometer, Lafayette Instrument, Lafayette USA) i både innadrotasjon (IR) og utadrotasjon (UR). Utøveren lå supinert med skulderen i 0° abduksjon, 0° rotasjon og albuen i 90° fleksjon (Andersson, Bahr, Clarsen & Myklebust, 2018; Clarsen, Bahr, Andersson, Munk & Myklebust, 2014a; Cools, De Wilde, Van Tongel, Ceyskens, Ryckewaert & Cambier, 2014; Wilk, Reinold, Macrina, Porterfield, Devine, Suarez & Andrews, 2009). Hvis det var nødvendig ble det brukt et håndkle slik at overarmen var på linje i forhold til frontalplanet. For å kontrollere kompensatoriske bevegelser og stabilisere scapulae, palperte terapeuten scapulae med tommelen på coracoid og fire fingre på spina scapulae. Inklinometeret ble plassert på midten av olecranon og den laterale delen av prosessus styloideus ulnaris. Leddet ble passivt rotert i IR og UR. Bevegelsen ble definert som slutt når scapulae begynte å bevege seg (Wilk et al., 2009). Det ble utført to gjentatte målinger som ble registrert som utøvers verdier av IR og UR. Det ble deretter regnet ut et gjennomsnitt av målingene og ved å summere disse verdiene ble det regnet ut total ROM (TROM) (Andersson et al., 2018).



Figur 2: Måling av ROM i skulderen i IR og UR med bruk av et goniometer.

Isometrisk styrke skulder i innad- og utadrotasjon

Isometrisk styrke (N) ble målt biltateralt med et håndholdt dynamometer (HHD; MicroFET2, Hoggan scientific LLC, Salt Lake City, USA) i både IR og UR. Utøveren lå supinert med skulderen i 90° abduksjon, 0° rotasjon og 90° fleksjon i albue, mens motsatt arm hvilte på hoften (Andersson et al., 2018; Cools et al., 2014; Hayes, Walton, Szomor & Murrell, 2002; Moller, Nielsen, Attermann, Wedderkopp, Lind, Sorensen & Myklebust, 2017). Det HHD ble plassert én centimeter (cm) proksimalt til den radiokarpale leddlinjen. Utøveren ble deretter passivt guidet gjennom bevegelsene. Testeren lente seg over utøveren og holdt fast i motsatte side av behandlings-benken for å maksimere stabiliteten. Det ikke ble tatt i bruk noen ekstern fiksering av scapulae under testing, og utøver ble i forkant av testen instruert både verbalt og manuelt til selv å fikser scapulae (Andersson et al., 2018). Utøveren ble instruert til å bygge opp kraft mot dynamometeret i tre sekunder (sek), for så å holde en maksimal kontraksjon i fem sek. Det ble testet tre ganger i hver bevegelse og det beste forsøket ble notert som resultat i Newton (N).



Figur 3: Måling av styrke i skulderen i IR og UR med bruk av et HHD.

Bevegelighet i hoften i innad- og utadrotasjon sittende

Det ble målt ROM i hoften i IR og UR sittende med bruk av et inklinometer (Acumar digital inclinometer, Lafayette Instrument, Lafayette USA). Utøveren satt på behandlingsbenken med 90° i hofte og i knær (Kouyoumdjian, Coulomb, Sanchez & Asencio, 2012). Det ble testet bilateralt. Benet som ikke ble testet ble holdt abduert for å ikke forhindre bevegelsen til benet som ble testet. Inklinometeret ble plassert på tuberosita tibiae på linje med senter av ankelleddet. Det var to testere til stede. Den ene testeren førte benet passivt i IR og UR, mens den andre leste av inklinometeret og noterte målt ROM. Rotasjonen ble målt i grader med avvik fra startpunktet.

Bevegelighet i hoften i innad- og utadrotasjon liggende

ROM i hoften i IR og UR ble målt liggende pronert på behandlingsbenken med 90° fleksjon i knærne (Kouyoumdjian et al., 2012). Det ble testet bilateralt med bruk av et inklinometer (Acumar digital inclinometer, Lafayette Instrument, Lafayette USA). Inklinometeret ble plassert på tuberositas tibiae på linje med senter av ankelleddet. Det var to testere til stede. Den ene testeren passet på at utøveren holdt bekkenet stabilt og førte benet passivt i både IR og UR, mens den andre leste av inklinometeret og noterte målt ROM. Rotasjonen ble målt i grader med avvik fra startpunktet.

Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon

Test av eksentrisk abduksjonsstyrke ble utført med utøveren sideliggende på behandlingsbenken med testbenet strakt og på linje med kroppen. Hofte og benet som ikke ble testet ble flektert til 90°. For å stabilisere seg selv fikk utøveren lov til å holde seg fast i behandlingsbenken. Det ble brukt et HHD (MicroFET2, Hoggan scientific LLC, Salt Lake City, USA), som ble plassert fem til åtte cm over den mest prominente delen av laterale malleol. Utøveren ble deretter instruert til å utføre en isometrisk abduksjon med det øverste benet i tre til fem sek mot testers motstand, innen testeren bryter bevegelsen. Utøveren fikk muligheten til å utføre én submaksimal kontraksjon for å bli kjent med prosedyren (Mosler, Crossley, Thorborg, Whiteley, Weir, Serner & Holmich, 2017; Thorborg, Coupe, Petersen, Magnusson & Holmich, 2011). Testprosedyren bestod av tre til fire maksimale kontraksjoner. Hvis den siste målingen var den høyeste, ble det gjort en ny måling frem til det ikke lenger var noen økning. Utøverne fikk en pause på 30 sek mellom hvert forsøk for å forhindre reduksjon i styrken grunnet tretthet (Mosler et al., 2017; Thorborg et al., 2011). Det ble notert den høyeste målingen (N). Først ble det ene benet testet, deretter la utøveren seg på motsatt

side og samme prosedyre ble gjentatt.

Eksentrisk adduksjonsstyrke i hoften ble utført i samme posisjon og med samme prosedyre som ved test av abduksjonsstyrke, men nå med det øverste benet flektert til 90° (Mosler et al., 2017; Thorborg et al., 2011). Det HHD ble plassert fem til åtte cm over den mest prominente delen av mediale malleol på det nederste benet og utøveren skulle nå utføre en isometrisk adduksjon med det nederste benet. Samme prosedyre ble utført innen utøveren la seg på motsatte side og prosedyren ble gjentatt (Thorborg et al., 2011).

Dorsalfleksjon i ankelleddet

Testen ble primært brukt til å teste ROM i dorsalfleksjon i vekt bærende posisjon. På forhånd ble det festet et målebånd på gulvet ut ifra veggen, med mulighet til å måle til 0,1 cm. Utøveren startet barfot med ansiktet mot veggen og hælen i kontakt med gulvet. Kneet var på linje med andre tå og med stortåen ti cm fra veggen. For å opprettholde balansen var det tillatt å støtte seg til veggen med to fingre fra hver hånd. Deretter gjorde utøveren et utfall mot ved å bevege kneet mot veggen inntil kneet berørte veggen. Foten ble flyttet én cm vekk fra veggen om gangen. Bevegelsen ble repetert til utøver ikke lenger kunne berøre veggen med kneet uten å løfte hælen fra gulvet. Når kneet ikke lenger berørte veggen, flyttet utøveren foten litt og litt mot veggen inntil kneet igjen var i kontakt med veggen og hælen var i kontakt med gulvet. Dette ga en mest mulig presis måling. Maksimal ROM ble definert som maksimal distanse fra veggen til tåa, mens kontakten mellom kneet og veggen og ankelen og gulvet ble opprettholdt. Det var terapeuten sin oppgave å observere at hælen var i kontakt med gulvet (Konor, Morton, Eckerson & Grindstaff, 2012).

«Flexion-adduction-internal rotation» test (FADDIR)

FADDIR er en sensitiv test som hovedsakelig ble brukt til å utelukke potensiell tilstedeværelse av intraartikulær hoftepatologi. Testen ble utført med utøver supinert på behandlingsbenken. Testeren beveget utøverens ben passivt til ca. 90° hofte- og knefleksjon. Deretter førte testeren benet passivt i en adduksjon og IR med et overpress i begge retninger. Testen ble vurdert til være negativ eller positiv. Et positivt resultat var hvis testen reproduiserte kjente smerter i anterior hofte/lysken (Reiman & Thorborg, 2014). Testen ble utført bilateralt.

Adduktor squeeze test 0° og 45°

Adduktor squeeze test 0° ble hovedsakelig brukt som en provokasjonstest for smerte i lysken (Thorborg, Branci, Nielsen, Langelund & Holmich, 2017; Thorborg, Reiman, Weir, Kemp, Serner, Mosler & P, 2018). Utøveren lå supinert på behandlingsbenken med 0° hoftefleksjon og armene ekstendert ned langs kroppen. Utøveren kunne holde seg fast i benken ved behov. Deretter ble utøverens ben abduert slik at testeren fikk plassert overarmen mellom anklene til utøveren. Det ble utført én submaksimal isometrisk kontraksjon for å bli kjent med prosedyren. Utøveren ble deretter instruert til å utføre én isometrisk kontraksjon og presse så hardt som mulig i fem sek. Testen ble vurdert som positiv eller negativ basert på utøverens smerteopplevelse (Thorborg et al., 2017).

Hensikten med adduktor squeeze test 45° og vurderingen av testen var den samme som ved adduktor squeeze 0° (Thorborg et al., 2017). Testen ble istedet utført med 45° hoftefleksjon med føttene plassert på behandlingsbenken. Testeren holdt en knyttneve mellom knærne til utøveren, like over mediale femurkondyl. Utøveren ble på samme måte instruert til å utføre én isometrisk kontraksjon og presse så hardt som mulig i fem sek. Testen ble vurdert som positiv eller negativ basert på utøverens smerteopplevelse.

Modifisert Thomas test

Testen ble brukt som en provokasjonstest til å vurdere anterior patologi i hoften. Utøveren ble instruert til å sitte så nærme kanten av behandlingsbenken som mulig, gripe om kneet som ikke skulle bli testet og trekke det mot brystet og med hjelp fra tester, rulle seg bakover ned på behandlingsbenken. Benet som ikke ble testet ble holdt mot brystet, mens korsryggen lå flat mot underlaget. Det andre benet hang passivt ut i luften for enden av benken, hvilket ga tester en mulighet til å observere vinkelen i kne og i hofte. Ved normal lengde i hoftefleksorene hang benet i eller under horisontalplanet. Ytterligere ekstensjon gjennom å legge press på pasientens lår ville kunne utløse smerter (Clapis, Davis & Davis, 2008; Vigotsky, Lehman, Beardsley, Contreras, Chung & Feser, 2016). En positiv test ble kjennetegnet som anterior smerte i hoften (Clapis et al., 2008). Det ble testet bilateralt.

3.5.2 Prestasjonstester

I det følgende vil de ulike prestasjonstester som ble inkludert i masteroppgaven bli presentert. Det ble hovedsakelig utført tre prestasjonstester som standard for å måle fysiske faktorer som er assosiert med prestasjon. Det er hovedsakelig utøvere uten muskel- og skjelettproblemer som ble testet. Det er kun valgt å inkludere prestasjonstester som er utført av mer enn 50 olympiske og paralympiske utøvere totalt.

Som standardisert oppvarming innen prestasjonstestene syklet hver enkelt utøver på en ergometersykkel i ti min.

Isokinetisk styrke testet i Humac

Testen regnes som et valid måleinstrument for muskelstyrke og brukes ofte som en standard for andre måleinstrumenter (Habets, Staal, Tijssen & van Cingel, 2018).

Maksimal isokinetisk styrke av knefleksjon (hamstring) og kneekstensjon (quadriceps) ble testet med bruk av et isokinetisk dynamometer (Humac®/NORM™, Tosca Drive, Stoughton). Protokollen som ble brukt målte newtonmeter (N·m) i konsentrisk kneekstensjon og knefleksjon og leddbevegelighet i en frekvens på 109-Hz.

Leddutslaget ble satt fra 90° til 0° knefleksjon og den angulære hastigheten under testingen var 60° og 180° i sek. Det ble testet bilateralt. På den måten var det mulig å sammenligne sidene og se eventuelle sideforskjeller (Habets et al., 2018).

Både stol og sittestilling ble individuelt tilpasset den enkelte utøveren. Det var viktig at utøveren hadde baksiden av kneet inntil stolkantene, at korsryggen var inntil ryggstøtten og at laterale femurkondyl, som er akselen for rotasjon på testbenet, var på høyde med festet til vektarmen. For å minimere sekundær bevegelse i andre ledd ble det brukt belter til å fikse utøveren. Utøveren ble stroppet fast over skuldrene, omkring fremsiden av brystet, omkring hoften og over låret på testbenet. Til slutt ble vektarmen festet proksimalt for den mediale malleolen på testbenet, slik at bevegelsen til ankelen ikke ble begrenset. Benet som ikke ble testet hang rett ned (Habets et al., 2018; Risberg, Steffen, Nilstad, Myklebust, Kristianslund, Moltubakk & Krosshaug, 2018). For å måle og registrere leddutslaget, førte testeren benet ut i full ekstensjon, bekreftet det i programmet som 0° og førte så benet ned til 90° fleksjon og bekreftet igjen.

Etter en forklaring av testprosedyren ble utøveren instruert til å sitte i en oppreist posisjon med armene i kryss over brystet. Før selve testen startet fikk utøveren først ett prøvoforsøk med fem repetisjoner som en tilvenning før selve testen startet (Habets et

al., 2018). Utøveren utførte to submaksimale repetisjoner og tre repetisjoner med gradvis utvikling av kraft. Selve testingen bestod av to sett av fem repetisjoner med maksimal innsats. Bevegelses-banen gikk fra 90° fleksjon til 0° ekstensjon, og fra 0° ekstensjon til 90° fleksjon. Utøveren fikk 30 sek pause mellom prøvesettet og testen og ca to minutter pause mellom hver test (Habets et al., 2018). Både prøvesettet og det andre settet ble gjennomført først på det ene benet, før det motsatte benet ble testet og den samme prosedyren ble gjentatt. Det var viktig at testeren oppmuntret og motiverte utøveren til å yte maksimal kraft, samt utføre bevegelsen så hurtig som mulig gjennom hele bevegelsesbanen.

Keiser benpress

Formålet med testen var å måle power i ettbens benpress (unilateral bevegelse), på norsk kalt effekt. Effekt defineres som arbeid per tidsenhet, den kraften vi kan generere ved en gitt hastighet. Effekten er et produkt av kraft x hastighet (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad & Wisnes, 2010).

Til å måle effekten ble det benyttet Keiser benpress. Keiser benpress (A420) har en innebygget 10-steps kraft- hastighetstest med definerte pauser. Utøveren tok plass i maskinen, plasserte føttene på platene og stilte posisjonen på setet slik at lårbenet var tilnærmet loddrett. Testen startet med en oppvarming med ti repetisjoner på lett belastning (80-100kg), deretter syv repetisjoner på middels belastning (10-12RM), tre repetisjoner på tung belastning (4-6RM) og til sist én repetisjon på >90% av 1RM. Etter gjennomført oppvarming startet selve testen. Utøveren valgte motstanden individuelt slik at utøveren på siste repetisjon var nær sin maksimale motstand. Det skulle utføres én repetisjon per sett. Motstanden økte for hvert sett, med ca ett minutt pause imellom. Utøveren skulle på hver enkelt repetisjon utøve maksimal hastighet mot den belastningen som stod på displayet. Testen måler hovedsakelig effekt, slik at det var viktig at utøveren var motivert til maks innsats ved hver repetisjon. Det var én til to testpersoner til stede for å oppmuntre utøveren til maks mobilisering, slik at de kunne utøve maksimalt på hver repetisjon. Rådata fra testen ble eksportert til en software som estimerte maksverdiene og de gjennomsnittlige verdiene av hastighet, målt i meter i sekundet (m/s) og kraft, målt i newton (N). På bakgrunn av dette kunne det beregnes maksimal og gjennomsnittlig effekt, målt i watt (W). Testen ble målt unilateralt, hvilket ga mulighet til å estimere effekt på hvert ben slik at det var mulig å sammenligne sidene og oppdage en eventuell sideforskjell.

Hoppytelse testet på kraftplattform

Svikthopp (CMJ) ble testet med bruk av en kraftplattform (Amti 960 Hz). Hensikten med testen var å måle utøverens spenst i form av hoppytelse, som i dette tilfellet var deres evne til å hoppe så høyt som mulig, målt i cm (Refsnes, 2010). CMJ er et dynamisk hopp der det eksentriske arbeidet fører til at elastisk energi lagres i muskel- og seneapparatet og muskelkraften øker. Når utøveren umiddelbart utfører den konsentriske bevegelsen, en plyometrisk aksjon, vil dette føre til at musklenes evne til å utvikle kraft øker og utøveren hopper høyere (Refsnes, 2010).

CMJ ble utført med utøveren stående i ro på kraftplattformen med hendene på hoften. Deretter skulle utøveren svikte raskt til knærne var tilnærmet 90°, etterfulgt av et umiddelbart maksimalt vertikalt hopp. Hoppet ble underkjent om utøveren aktivt bidro med armene i satsen (Helland et al., 2013; Helland, Hole, Iversen, Olsson, Seynnes, Solberg & Paulsen, 2017). Det høyeste hoppet av tre til fem forsøk ble brukt til videre analyse.

3.5.3 Idrettsspesifikke tester

I enkelte tilfeller ble det grunnet ulike krav i idrettene eller etter forespørsel fra utøver eller trener, utført ekstra idrettsspesifikke tester. Det ble for eksempel utført 40 cm sidehopp test på 30 sek for blant annet håndball og skøyter. For volleyball ble det utført «jump and reach» test. Disse testene kan være verdifulle tester med tanke på retur til idrett. For å begrense oppgaven ble testene ikke inkludert i masteroppgaven.

3.6 Innsamling av data og utarbeidelse av rapport

Alle data og resultater fra PHE ble skrevet ned på ark eller skrevet ut, og samlet i en mappe for den enkelte utøveren. Etter endt PHE skulle utøveren motta en rapport inneholdende resultater fra testene. Rapporten inneholdt også nåværende mulige risikoområder for skade som var relevante, samt eventuelle områder med svekkelse. Rapporten var basert på tidligere skadehistorie, kjente idrettsspesifikke faktorer og data fra PHE. Det ble notert hvis utøveren trengte oppfølging. Et oppfølgingspunkt kunne være en treningsanbefaling, en spesifikk henvisning, som for eksempel henvisning til ernæringsfysiolog, eller en generell oppfølgingsanbefaling som videre oppfølging hos fysioterapeut på hjemstedet. Det medisinske teamet til den enkelte idretten hadde sammen med en prosjektansvarlig, ansvar for å følge opp den påfølgende planen. Hvis utøver, trener eller det medisinske team ønsket videre tester eller oppfølging ble dette avtalt via OLT.

På bakgrunn av all innsamlet data i prosjektet, ble PHE evaluert og forbedret med en intensjon om å implementere den som et kontinuerlig verktøy for å forebygge muskel- og skjelettproblemer og sykdom mot videre OL/ PL.

3.7 Statistikk

Data fra PHE ble hovedsakelig brukt til masteroppgaven, men vil også bli brukt internt i OLT. Alle data fra samtlige PHE ble samlet i Microsoft Excel og analysert både enkeltvis, men også som gruppe fordelt på olympiske og paralympiske utøvere, kvinnelige og mannlige utøvere og høyre og venstre side. Ved analyse av data ble det valgt å bruke PHE som enhet og ikke utøver. For normalfordelt kontinuerlig data ble resultatene presentert med gjennomsnitt og standardavvik (SD). I figurene er alle kontinuerlige data presentert som boxplot med median og interkvartilrange (IQR).

3.8 Etikk og datasikkerhet

OL og PL skaper stor oppmerksomhet både offentlig og i media. På bakgrunn av dette er det viktig at innsamlet data lagres og holdes konfidensielt, og at prosjektets medarbeidere holder deres pålagte taushetsplikt. I forkant av hovedprosjektet til OLT er det blitt godkjent av regional etisk komite (REK) og norsk senter for forskningsdata (NSD). Prosjektet ble første gang godkjent av REK 19.mars 2015 (bilag 1) og av datatilsynet 7.april 2015 (bilag 2). Hver enkelt utøver skulle innen gjennomføringen av en PHE lese og eventuelt signere et frivillig informert samtykke, som ved signert samtykke tillot at deres data ville bli benyttet til forskning som kan forebygge muskel- og skjelettproblemer og sykdom hos nåværende og fremtidige norske olympiske og paralympiske utøvere. Samtykket inneholdt opplysninger om formål med studiet, fordeler og ulemper, samt informasjon om hva som skjer med testene og informasjonen som ble samlet inn. Ved mangel på informert samtykke ble utøver kontaktet. Deltakelse i prosjektet var frivillig og de kunne når som helst og uten å oppgi grunn, trekke sitt samtykke til å delta. Prosjektet var ikke forbundet med noen ulemper, men skulle gi utøverne en mulighet til å utvikle en database om deres helse, slik at tiltak for å forebygge muskel- og skjelettproblemer og sykdom på sikt kan skreddersys den enkelte.

Alt av papir ble oppbevart og låst inne i et skap på helseavdelingen på OLT.

Konfidensielle data med personlige opplysninger ble lagret på en minnepenn og låst inne i samme skap. Resterende data som ble plottet i Microsoft Excel ble lagret med kode-id for at utøveren ikke kan gjenkjennes. Alle data vil bli oppbevart på en sikker server ved NIH frem til 2035.

4.0 Resultater

Masteroppgaven er basert på datamateriale fra OLT sin PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere utført i forkant av sommer OL/PL i Rio de Janeiro i 2016, vinter OL/PL i Pyeongchang 2018 og kommende sommer OL/PL i Tokyo 2020. Resultatene vil bli presentert med PHE som én enhet.

4.1 Deskriptive data

Resultatene er basert på 427 PHE utført i forkant av et OL/PL. 361 PHE (85%) ble utført av olympiske utøvere og 66 PHE (15%) ble utført av paralympiske utøvere.

Tabell 2 og 3 viser en oversikt over det totale antallet PHE som ble utført og som ble inkludert i masteroppgaven, og fordelingen av PHE de ulike årene. Tabellene viser hvilke olympiske og paralympiske idretter som har utført en PHE, antall PHE som er utført i de ulike idrettene, samt det totale antallet som er utført de ulike årene. Det ble testet flest olympiske og paralympiske utøvere i 2017.

Tabell 2: Totalt antall PHE, fordelingen mellom de ulike årene og de olympiske idrettene.

Olympiske idretter	2015	2016	2017	2018	Total
Alpint	0	13	1	0	14
Friidrett	7	11	0	10	28
Sandvolleyball	5	0	7	3	15
Skiskyting	0	10	8	0	18
Langrenn	0	5	23	0	28
Curling	0	4	4	0	8
Syklig	7	1	0	0	8
Fekting	1	0	0	0	1
Kunstløp	0	0	3	0	3
Fotball	25	0	0	0	25
Freestyle	0	6	10	0	16
Golf	3	1	0	4	8
Gymnastikk	0	4	0	2	6
Håndball	16	0	17	1	34
Ishockey	0	0	13	0	13
Kajak	0	5	0	3	8
Kombinert	0	0	7	0	7
Roing	5	0	0	8	13
Seiling	5	6	6	10	27
Skyting	5	5	0	0	10
Skeleton	0	0	2	0	2
Skihopp	0	8	8	0	16
Snowboard	0	8	6	0	14
Skøyter	0	0	6	0	6
Svømming	4	1	0	1	6
Taekwondo	3	0	0	5	8
Triathlon	1	0	0	5	6
Bryting	6	1	0	5	12
Bueskyting	0	1	0	0	1
Total	93	90	121	57	361

Tabell 3: Totalt antall PHE, fordelingen mellom de ulike årene og de paralympiske idrettene.

Paralympiske idretter	2015	2016	2017	2018	Total
Alpint	0	0	1	0	1
Bueskyting	0	1	0	0	1
Friidrett	2	0	0	0	2
Skiskyting	0	0	3	0	3
Langrenn	0	4	1	1	6
Rullestolcurling	0	0	5	0	5
Sykling	1	0	0	0	1
Ridning	0	5	0	0	5
Roing	1	0	0	0	1
Seiling	3	1	0	0	4
Skyting	0	6	0	0	6
Kjelkehockey	0	0	23	0	23
Snowboard	0	0	0	1	1
Svømming	4	0	0	0	4
Bordtennis	3	0	0	0	3
Total	14	17	33	2	66

Tabell 4 viser deskriptive data (totalt antall PHE, alder, høyde og vekt) for det totale utvalget av kvinnelige og mannlige utøvere for både OL og PL. Totalt er det 36% kvinnelige utøvere og 64% mannlige utøvere som har utført en PHE. Tabellen viser også distribusjonen av deskriptive data blant kvinnelige og mannlige olympiske og paralympiske deltakere separat.

Tabell 4: Deskriptive data for kvinnelige og mannlige utøvere totalt og fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere i OL/PL.

	Totalt ant. PHE, n	Alder, år (SD)	Høyde, cm (SD)*	Vekt, kg (SD)*
Alle kvinner	155	26 (6)	171 (6)	66 (8)
OL	133	26 (5)	171(6)	65 (7)
PL	22	30 (11)	169 (7)	68 (12)
Alle menn	272	27 (7)	183 (9)	81 (13)
OL	228	26 (5)	185 (8)	82 (13)
PL	44	32 (12)	175 (11)	76 (14)

*mangler deskriptive data på høyde hos 19 kvinnelige utøvere (13 OL og 6 PL), vekt hos 20 kvinnelige utøvere (14 OL og 6 PL), samt høyde og vekt hos 29 mannlige utøvere (17 OL og 12 PL).

Tabell 5 viser gjennomsnittlig antall år i idrett, gjennomsnittlig antall år på elitenivå og gjennomsnittlig antall treningstimer i uken samlet for olympiske og paralympiske deltakere samlet, og fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere i OL og PL.

Tabell 5: Gjennomsnittlig antall år i idrett, gjennomsnittlig antall år på elitenivå og gjennomsnittlig antall treningstimer i uken.

	Gj.snitt ant. år i idrett, n (SD)*		Gj.snitt ant. år elite, n (SD)*		Gj.snitt ant. treningstimer/uka, n (SD)*	
Alle OL utøvere	16 (5)	n= 175	6 (4)	n= 175	19 (5)	n= 158
Kvinner	15 (5)	n= 40	6 (4)	n= 40	21 (7)	n= 30
Menn	16 (5)	n= 135	6 (4)	n= 135	19 (5)	n= 128
Alle PL utøvere	10 (5)	n= 31	7 (7)	n= 28	13 (4)	n = 32
Kvinner	7 (3)	n= 4	3 (2)	n= 4	10 (1)	n= 4
Menn	11 (6)	n= 27	8 (8)	n= 24	14 (4)	n= 28

*SD= standardavvik. n= antall

4.2 Unormale funn under legeundersøkelsen og kroniske sykdommer

Etter forespørsel fra OLT er det kun valgt å presentere funn som ble regnet som unormale under den generelle medisinske undersøkelsen hos laglege, samt spørsmål omhandlende kroniske sykdommer (astma, allergi, diabetes, en reumatisk sykdom eller annen kronisk sykdom) som utøverne besvarte i heftet. Funnene er beskrevet samlet for kvinner og menn fordelt på olympiske og paralympiske utøvere.

4.2.1 Olympiske utøvere

Trehundreogfem olympiske utøvere utførte en generell medisinsk undersøkelse hos laglege. Det ble identifisert 37 (12,3%) unormale funn. Det vil si at 1 av 8 olympiske utøvere hadde ett eller flere unormale funn under den medisinske legeundersøkelsen. Totalt 45% av utøverne hadde en kronisk sykdom på tidspunktet det ble utført en PHE.

Tabell 6 viser forekomsten av kroniske sykdommer blant olympiske utøvere, med allergi som den hyppigste kroniske sykdommen etterfulgt av astma.

Tabell 6: Forekomst av kroniske sykdommer blant olympiske utøvere.

	Astma, n (%)	Allergi, n (%)	Diabetes, n (%)	Reumatisk sykdom, n (%)	Annen kronisk sykdom, n (%)	Kronisk tilstand, n (%)
Nei	127 (77)	88 (54)	167 (99)	336 (100)	315 (95)	200 (55)
Ja	37 (23)	75 (46)	1 (1)	0 (0)	18 (5)	161 (45)
Totalt	164	163	168	336	333	361

* Tallene beskriver antall (n) utøvere og prosent (%) i parentes.

4.2.2 Paralympiske utøvere

Femtito paralympiske utøvere utførte en generell medisinsk undersøkelse hos laglege. Det ble identifisert 17 (33%) unormale funn (utover funksjonshemmingen de er i PL for), hvilket betyr at 1 av 3 paralympiske utøvere hadde ett eller flere unormale funn under den medisinske legeundersøkelsen. Totalt 56% av utøverne hadde en kronisk sykdom på tidspunktet det ble utført en PHE.

Tabell 7 viser forekomsten av kroniske sykdommer blant paralympiske utøvere. I likhet med olympiske utøvere var allergi den hyppigste kroniske sykdommen, etterfulgt av annen kronisk sykdom.

Tabell 7: Forekomst av kroniske sykdommer blant paralympiske utøvere.

	Astma, n (%)	Allergi, n (%)	Diabetes, n (%)	Reumatisk sykdom, n (%)	Annen kronisk sykdom, n (%)	Kronisk tilstand, n (%)
Nei	31 (86)	19 (54)	26 (100)	55 (92)	39 (62)	27 (41)
Ja	5 (14)	16 (46)	0 (0)	5 (8)	24 (38)	39 (59)
Totalt	36	35	26	60	63	66

* Tallene beskriver antall (n) utøvere og prosent (%) i parentes.

4.3 Muskel- og skjelettproblemer

Resultatene er delt inn i olympiske og paralympiske utøvere separat. Muskel- og skjelettproblemer for de olympiske utøverne er presentert samlet, men også fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. Resultatene for de paralympiske utøverne vil bli presentert samlet grunnet få antall utøvere.

4.3.1 Olympiske utøvere

Tabell 8 viser det totale antallet muskel- og skjelettproblemer blant olympiske utøvere samlet og fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. I 359 tilfeller ble det besvart spørsmål relatert til muskel- og skjelettproblemer blant de olympiske utøverne. Tabellen viser at det totalt i 46% av tilfellene ble registrert ett eller flere nåværende muskel- og skjelettproblemer blant olympiske utøvere. I 51% av tilfellene ble det registrert ett eller flere muskel- og skjelettproblemer innenfor de siste seks måneder, og i 74% av tilfellene ble det registrert ett eller flere muskel- og skjelettproblemer for mer enn seks måneder siden.

Tabell 8: Forekomst av totalt antall olympiske utøvere med nåværende skade, skade <6mnd og skade >6mnd, også fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere.

	OL samlet, n (SD)*	Kvinnelige utøvere, n (SD)*	Mannlige utøvere, n (SD)*
Totalt ant. utøvere	359	131	228
Ant. utøvere med nåværende skade	165	62	103
Ant. nåværende skader	314	134	180
Ant. skader per utøver	0,9 (1,2)	1 (1,4)	0,8 (1,09)
Ant. utøvere med skade <6mnd	183	74	109
Ant. skader <6mnd	387	168	219
Ant. skader per utøver <6mnd	1,1 (1,5)	1,3 (1,7)	1 (1,3)
Ant. utøvere med skade >6mnd	264	93	171
Ant. skader >6mnd	852	353	499
Ant. skader per utøver >6mnd	2,4 (2,4)	2,7 (2,7)	2,2 (2,2)

*SD= standardavvik. Tallene blir presentert som antall (n).

4.3.2 Paralympiske utøvere

Tabell 9 viser forekomsten av muskel- og skjelettproblemer samlet blant de paralympiske utøverne. Blant de paralympiske utøverne ble det besvart spørsmål om muskel- og skjelettproblemer i 65 av 66 PHE. Oversikten viser at det i 51% av tilfellene ble registrert ett eller flere nåværende muskel- og skjelettproblemer. I forhold til rapportering av muskel- og skjelettproblemer innenfor de siste seks måneder ble det i 45% av tilfellene registrert ett eller flere muskel- og skjelettproblemer og i 68% av tilfellene ble det registrert ett eller flere muskel- og skjelettproblemer for mer enn seks måneder siden.

Tabell 9: Forekomst av totalt antall paralympiske utøvere med nåværende skade, skade <6mnd og skade >6mnd.

	PL samlet, n (SD)*
Totalt ant. utøvere	65
Ant. utøvere med nåværende skader	33
Ant. nåværende skader	81
Ant. skader per utøver	1,3 (2,3)
Ant. utøvere med skader <6mnd	29
Ant. skader <6mnd	65
Ant. skader <6mnd	1 (1,6)
Ant. utøvere med skade >6mnd	44
Ant. skader >6mnd	121
Ant. skader >6mnd	1,9 (2,1)

*SD= standardavvik. Tallene blir presentert som antall (n).

4.4 Fysiske tester

Resultatene for de fysiske testene presenteres samlet for olympiske og paralympiske utøvere, fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. Hvis en paralympisk utøver utførte en fysisk test, ble utøveren regnet som funksjonsfrisk i den testen. Utøvere som presenterte smerte under testing ble ekskludert fra resultatene.

4.4.1 Skulderbevegelighet i innad- og utadrotasjon

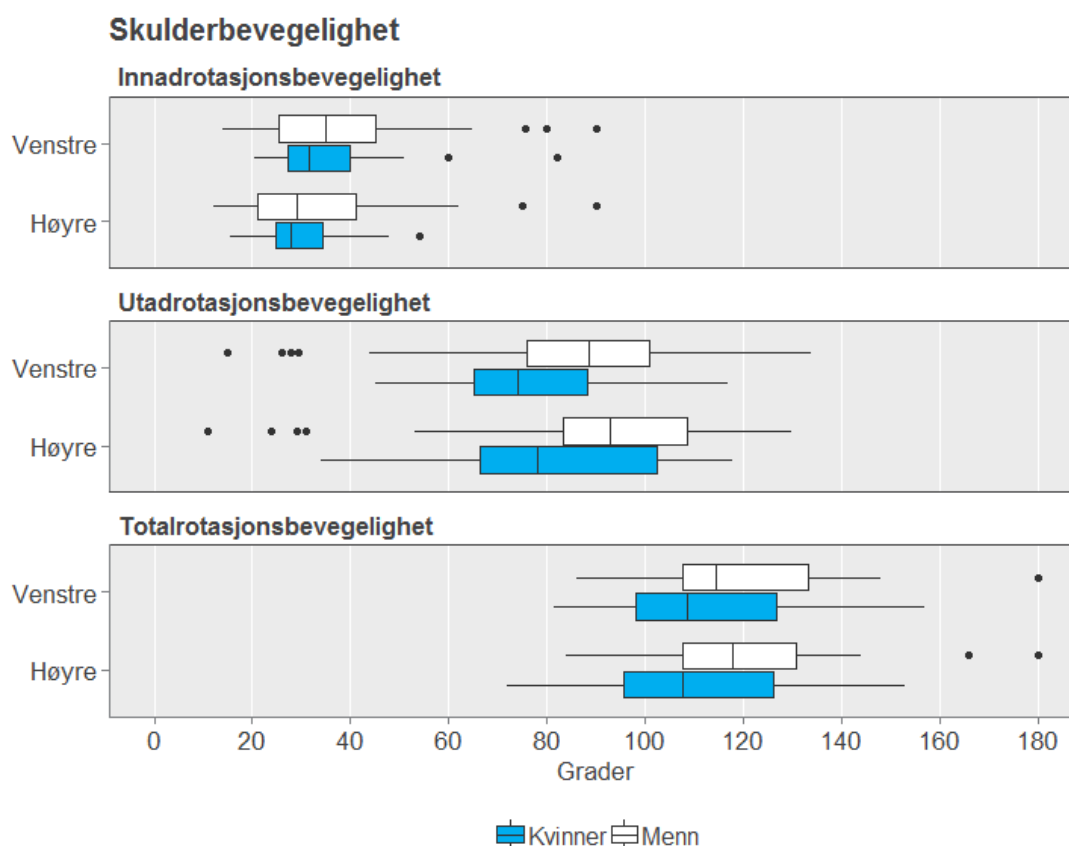
Totalt 75 utøvere testet ROM i høyre skulder og 74 utøvere i venstre skulder. Figur 4 viser ROM i skulderen i IR og UR fordelt på høyre og venstre skulder og kvinnelig og mannlige utøvere.

Tjueåtte kvinnelige utøvere testet ROM i høyre skulder med en gjennomsnittlig ROM i IR på 30° (SD: 9) og en gjennomsnittlig UR på 83° (SD: 20). En total bevegelighet (TROM) på gjennomsnittlig 113° (SD: 22).

Tjuesyv kvinnelige utøvere testet ROM i venstre skulder i IR med en gjennomsnittlig ROM på 35° (SD: 14). Tjuseks kvinnelige utøvere testet ROM i venstre skulder i UR med en gjennomsnittlig ROM på 78° (SD: 17). En TROM på gjennomsnittlig 113° (SD: 20).

Førtisyv mannlige utøvere testet ROM i høyre skulder i IR med en gjennomsnittlig ROM på 35° (SD: 19). Førtiseks mannlige utøvere testet UR i høyre skulder med en gjennomsnittlig ROM på 90,5° (SD: 26,3). En gjennomsnittlig TROM på 126,5° (SD: 37,4).

Førtisyv mannlige utøvere testet ROM i venstre skulder i IR med en gjennomsnittlig ROM på 37,4° (SD: 17,6). Førtiseks mannlige utøvere testet ROM i venstre skulder i UR med en gjennomsnittlig ROM på 84,7° (SD: 24,9). En gjennomsnittlig TROM i venstre skulder på 122,6° (SD: 34,9).



Figur 4: ROM i IR og UR i skulderen (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

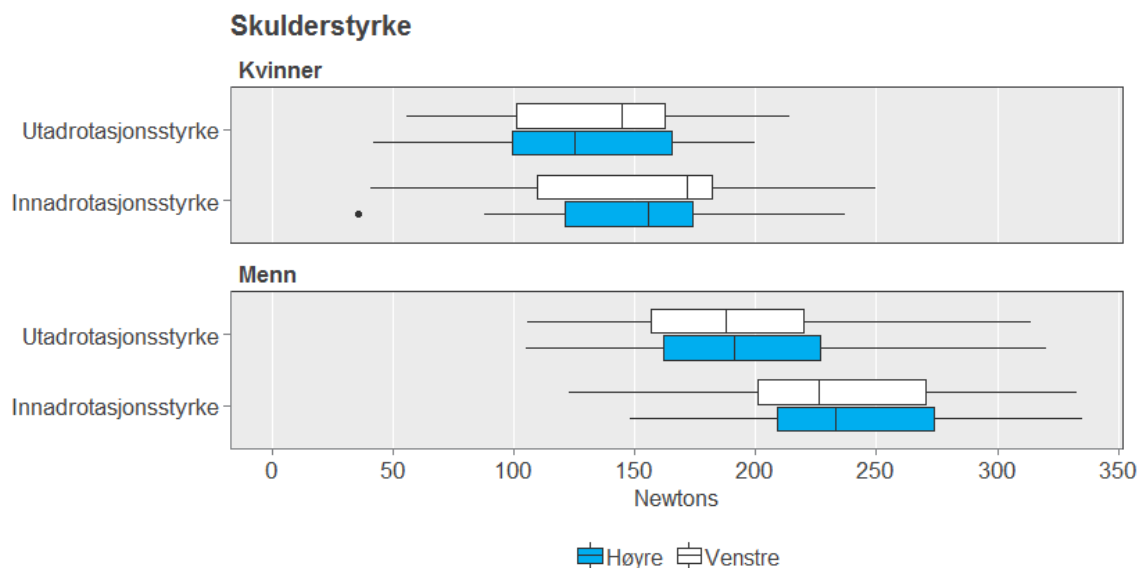
4.4.2 Skulderstyrke i innad- og utadrotasjon

Totalt 58 utøvere ble testet i styrke i IR høyre skulder og 56 utøvere i UR i samme skulder. Totalt 58 utøvere testet styrke i IR venstre skulder og 59 utøvere i UR samme skulder. Figur 5 viser skulderstyrken i IR og UR fordelt på høyre og venstre skulder og kvinnelige og mannlige utøvere.

Data fra fem høyre skuldre og to venstre skuldre som ble testet for styrke i UR ble ekskludert grunnet smerte under testing. Det samme ble data fra én venstre skulder i IR.

Tretten kvinnelige utøvere testet styrke i IR i høyre skulder med en gjennomsnittlig styrke på 152N (SD: 58). Elleve kvinnelige utøver testet styrke i UR i samme skulder med en gjennomsnittlig styrke på 125N (SD: 47). Tretten kvinnelige utøvere testet styrke i IR i venstre skulder med en gjennomsnittlig styrke på 155N (SD: 60) og en gjennomsnittlig styrke i UR på 138N (SD: 49).

Førtifem mannlige utøvere testet styrke i IR i høyre skulder med en gjennomsnittlig styrke på 238N (SD: 49) og en gjennomsnittlig styrke i UR i samme skulder på 196N (SD: 52). Førtifem mannlige utøvere testet styrke i IR i venstre skulder med en gjennomsnittlig styrke på 227N (SD: 52). 46 mannlige utøvere testet styrke i UR i samme skulder med en gjennomsnittlig styrke på 195N (SD: 49).



Figur 5: Skulderstyrke i IR og UR i skulderen (N), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

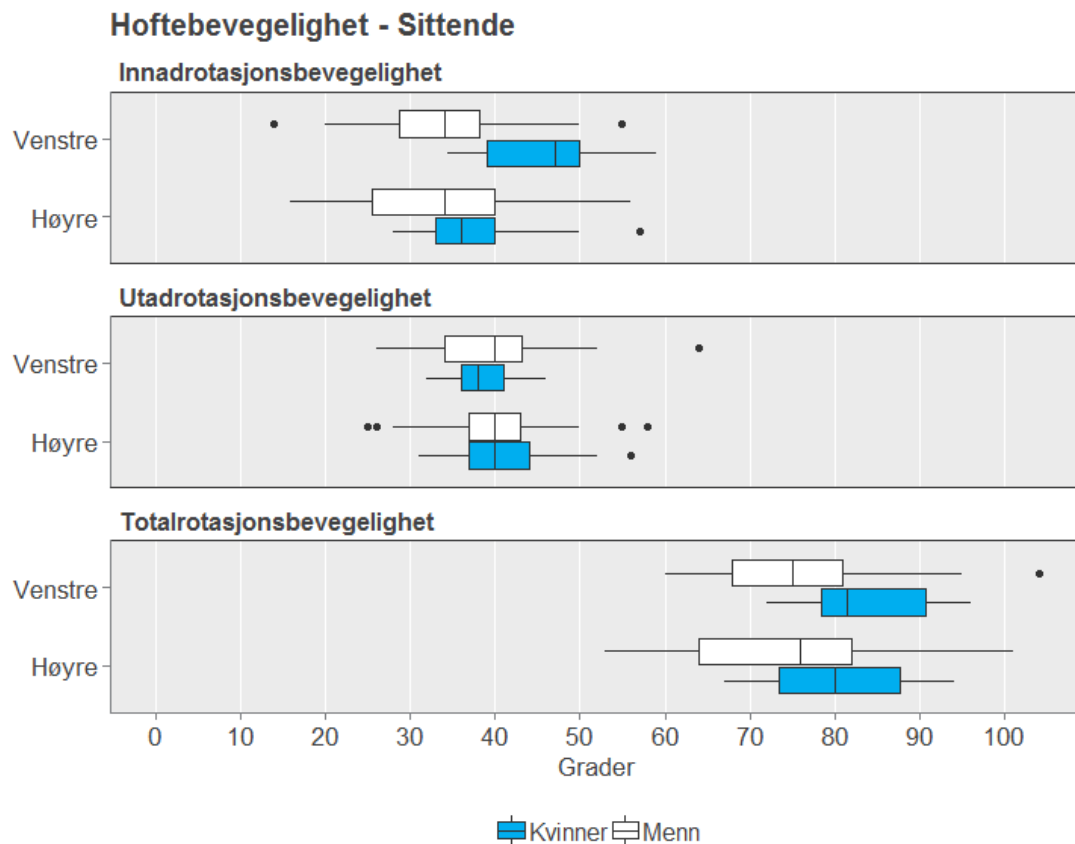
4.4.3 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon sittende

Totalt 69 utøvere testet ROM i hoften i IR og UR sittende. Figur 6 viser ROM i hoften sittende i IR og UR fordelt på høyre og venstre hofte og kvinnelige og mannlige utøvere.

Tretten kvinnelige utøvere testet ROM i hoften bilateralt sittende. Resultatene viste en gjennomsnittlig IR i høyre hofte på 38° (SD: 8) og en gjennomsnittlig UR på 41° (SD: 8). TROM i høyre hofte ble registrert i 10 tilfeller med et gjennomsnitt på 80° (SD: 10). Videre var det en gjennomsnittlig ROM i IR i venstre hofte på 45° (SD: 8) og en gjennomsnittlig UR på 38° (SD: 4). TROM i venstre hofte ble registrert i 10 tilfeller med et gjennomsnitt på 84° (SD: 8).

Femtiseks mannlige utøvere testet ROM i hoften bilateralt sittende. Resultatene viste en gjennomsnittlig IR i høyre hofte på 33° (SD: 9) og en gjennomsnittlig UR på 40° (SD:

7). TROM i høyre hofte ble registrert i 37 tilfeller med et gjennomsnitt på 74° (SD: 12). Videre var det en gjennomsnittlig ROM i IR i venstre hofte på 34° (SD: 8) og en gjennomsnittlig UR på 39° (SD: 7). TROM i venstre hofte ble registrert i 37 tilfeller med et gjennomsnitt på 75° (SD: 10).



Figur 6: Sittende ROM i IR og UR i hoften (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

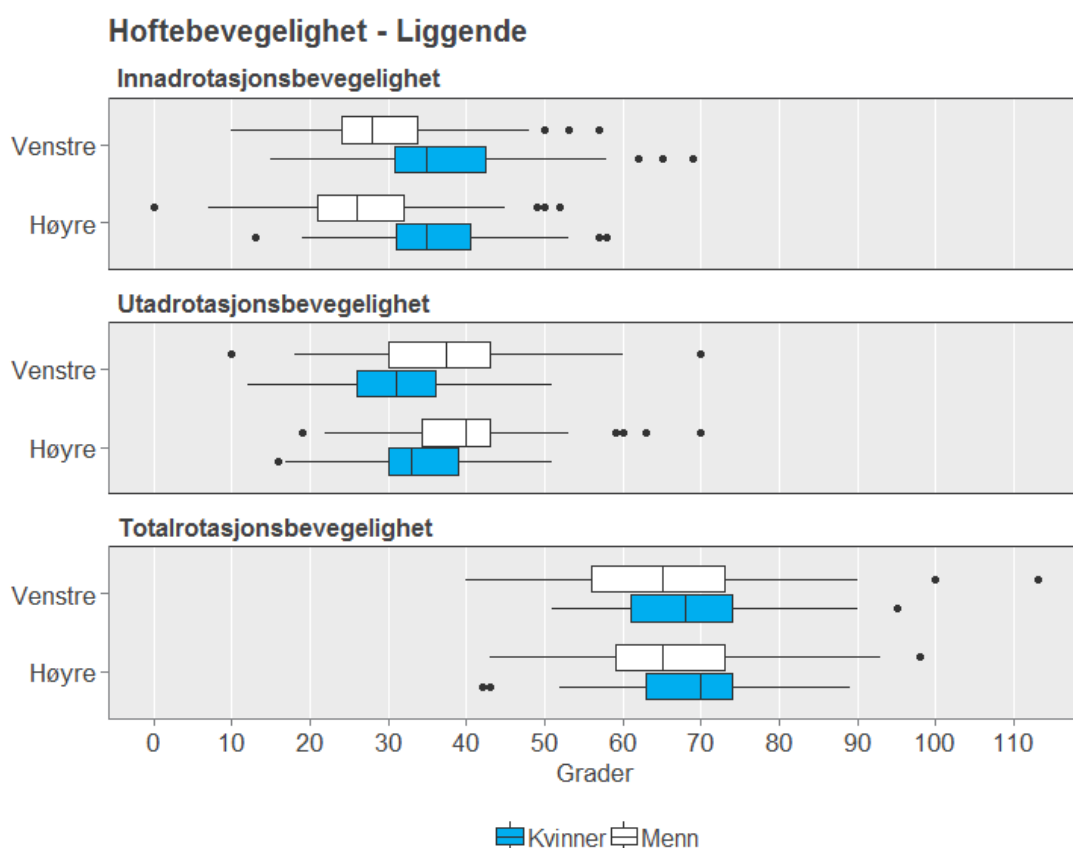
4.4.4 Hoftebevegelse i innad- og utadrotasjon liggende

Totalt 172 utøvere testet ROM i hoften bilateralt i IR liggende og 173 utøvere bilateralt i UR. Figur 6 viser ROM i hoften liggende i IR og UR fordelt på høyre og venstre hofte og kvinnelige og mannlige utøvere.

Syttien kvinnelige utøvere testet ROM i hoften bilateralt liggende. Det var en gjennomsnittlig IR i høyre hofte på 35° (SD: 9) og en gjennomsnittlig UR på 34° (SD: 7). TROM i høyre hofte ble registrert i 65 tilfeller med et gjennomsnitt på 69° (SD: 10). Det var en gjennomsnittlig ROM i IR i venstre hofte på 38° (SD: 11) og en

gjennomsnittlig UR på 31° (SD: 8). TROM i venstre hofte ble registrert i 65 tilfeller med et gjennomsnitt på 68° (SD: 10).

Hundreogen mannlige utøvere testet ROM bilateralt i IR og 102 utøvere bilateralt i UR liggende. Det var en gjennomsnittlig IR i høyre hofte på 27° (SD: 9) og en gjennomsnittlig UR på 40° (SD: 9). TROM ble registrert i 77 tilfeller med et gjennomsnitt på 66° (SD: 11). Gjennomsnittlig ROM i IR i venstre hofte var på 29° (SD: 9) og en gjennomsnittlig UR på 37° (SD: 10). TROM ble registrert i 77 tilfeller med et gjennomsnitt på 65° (SD: 13).



Figur 7: Liggende ROM i IR og UR i hoften (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

4.4.5 Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon

Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon ble testet hos 161 utøvere i høyre hofte og hos 160 utøvere i venstre hofte. Figur 7 viser styrken i hoften i abduksjon og adduksjon fordelt på høyre og venstre hofte og kvinnelige og mannlige utøvere.

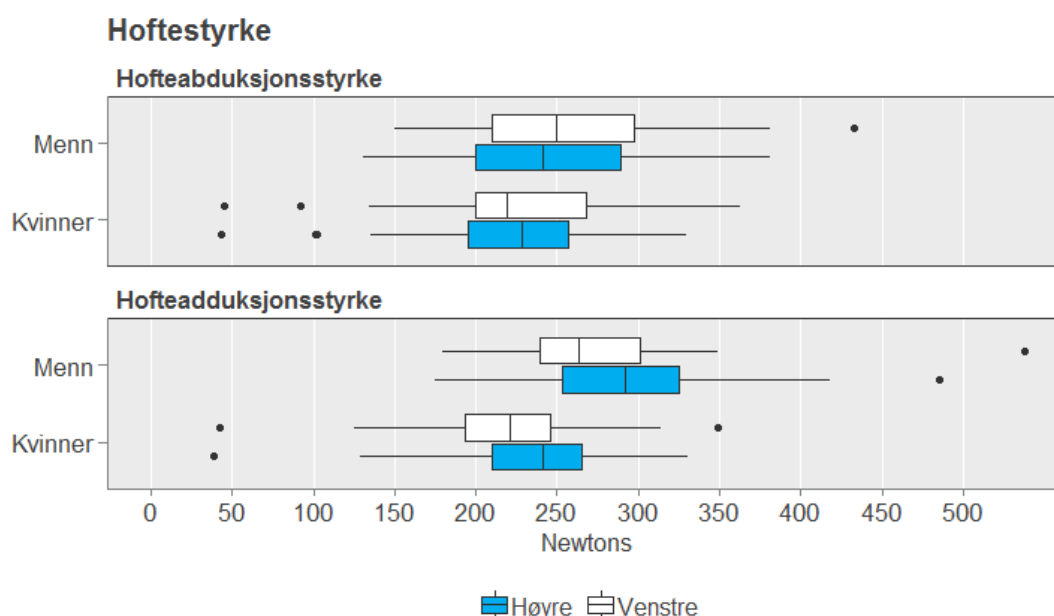
Eksentrisk hoftestyrke i adduksjon ble testet hos 103 utøvere i høyre hofte og hos 102 utøvere i venstre hofte.

Sekstiåtte kvinnelige utøvere testet eksentrisk styrke i høyre hofte i abduksjon med en gjennomsnittlig styrke på 223N (SD: 56). 67 kvinnelige utøvere testet venstre hofte med en gjennomsnittlig styrke på 227N (SD: 57).

Totalt 54 kvinnelige utøvere hadde en gjennomsnittlig eksentrisk styrke i adduksjon på 233N (SD: 50) i høyre hofte og 217N (SD: 52) i venstre hofte.

Nittitre mannlige utøvere testet eksentrisk styrke i hoften i abduksjon bilateralt med en gjennomsnittlig styrke på 247N (SD: 55) og en gjennomsnittlig styrke i venstre hofte på 258N (SD: 58).

Førtini mannlige utøvere hadde en gjennomsnittlig eksentrisk styrke i adduksjon på 293N (SD: 57) i høyre hofte og 273N (SD: 59) i venstre hofte hos 48 mannlige utøvere.



Figur 8: Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon (N), fordelt høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

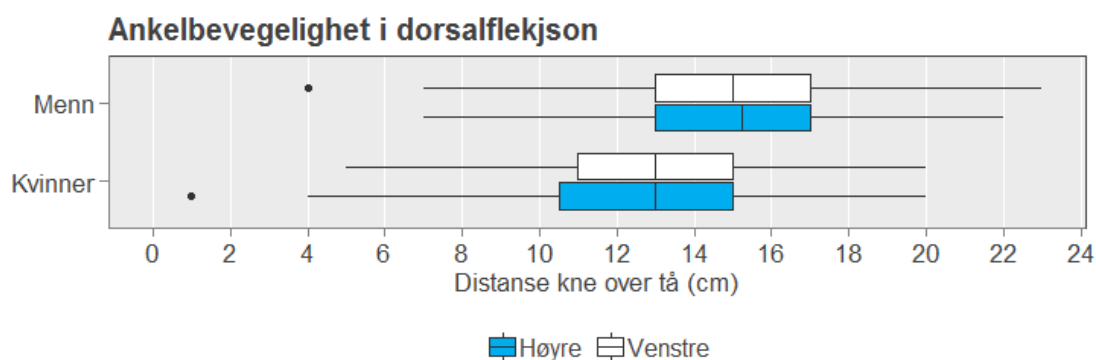
4.4.6 Dorsalfleksjon i ankelleddet

Totalt 151 utøvere testet dorsalfleksjon i høyre ankel og 149 utøvere i venstre ankel.

Figur 8 viser ROM i dorsalfleksjon i ankelen fordelt på høyre og venstre ankel og kvinnelige og mannlige utøvere.

Henholdsvis 63 og 62 kvinnelige utøvere testet dorsalfleksjon i høyre og venstre ankel med en gjennomsnittlig ROM på 12,7cm (SD: 3,9) og 13cm (SD: 3,4).

Henholdsvis 88 og 87 mannlige utøvere testet dorsalfleksjon i høyre og venstre ankel med en gjennomsnittlig bevegelighet på 15,0cm (SD: 3,2) og 15,0cm (SD: 3,4).



Figur 9: ROM i dorsalfleksjon i ankelen (cm kne over tå), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

4.4.7 Modifisert Thomas test

Totalt 66 utøvere utførte modifisert Thomas test bilateralt.

Tretten kvinnelige utøvere utførte Thomas test. Fire av testene ble regnet som positive i høyre hofte og ni som negative. I venstre hofte ble to tester regnet som positive og 11 som negative.

Femtire mannlige utøvere utførte Thomas test. Femtito av testene var negative i høyre hofte og én var positiv. I venstre hofte ble fire tester regnet som positive og 45 som negative.

4.4.8 FADDIR

Totalt 170 utøvere utførte FADDIR bilateralt.

Sekstire kvinnelige utøvere utførte FADDIR i høyre hofte, hvorav 50 tester ble regnet som negative og 13 som positive. Like mange kvinnelige utøvere ble testet i venstre ben, hvorav 45 ble regnet som negative og 18 som positive.

Hundreogsyv mannlige utøvere utførte FADDIR i høyre hofte, hvorav 78 tester ble regnet som negative og 29 som positive. Hundreogåtte mannlige utøvere ble testet i venstre hofte, hvorav 77 tester ble regnet som negative og 31 som positive.

4.4.9 Adduktor squeeze test 0°

Totalt 83 utøvere utførte adduktor squeeze test 0° bilateralt.

Seksten kvinnelige utøvere testet squeeze 0° i hoften bilateralt. Tre av testene i høyre hofte ble regnet som positive og 13 som negative. I venstre hofte ble to tester regnet som positive og 14 som negative.

Sekstisyv mannlige utøvere testet squeeze 0° i hoften bilateralt. Ti av testene i høyre hofte ble regnet som positive og 57 som negative. I venstre hofte ble ni tester regnet som positive og 58 som negative.

4.4.10 Adduktor squeeze test 45°

Totalt 83 utøvere utførte adduktor squeeze test 45° bilateralt.

Seksten kvinnelige utøvere testet squeeze 45° i hoften bilateralt. Tre av testene i høyre hofte ble regnet som positive og 13 av testene som negative. I venstre hofte ble to tester regnet som positive og 14 som negative.

Sekstisyv mannlige utøvere testet squeeze 45° i hoften bilateralt. Fjorten av testene i høyre hofte ble regnet som positive og 53 ble regnet som negative. I venstre hofte ble ti tester regnet som positive og 57 ble regnet som negative.

4.5 Prestasjonstester

Resultatene fra prestasjonstestene presenteres samlet for de olympiske og paralympiske utøverne, men fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. Hvis en paralympisk utøver utførte en prestasjonstest, ble utøveren regnet som funksjonsfrisk i den testen.

4.5.1 Isokinetisk styrke testet i Humac

Isokinetisk styrke ble testet i Humac med en hastighet på 60° og 180° i sekundet (/s).

Isokinetisk quadricepsstyrke 60°/s og 180°/s

Isokinetisk quadricepsstyrke 60°/s ble testet hos 125 utøvere og 180°/s hos 75 utøvere.

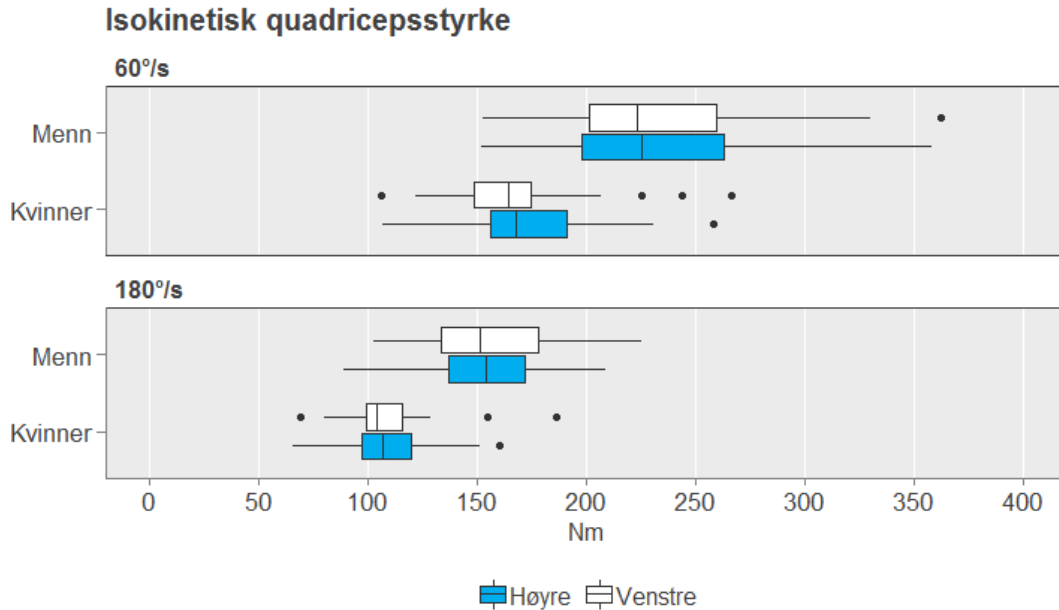
Figur 9 viser isokinetisk quadricepsstyrke i 60°/s og 180°/s fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. Figur 10 viser quadricepsstyrken ved samme hastigheter fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere, men delt på kroppsvekt.

Trettiåtte kvinnelige utøvere utførte isokinetisk styrketest i Humac på 60°/s med en gjennomsnittlig isokinetisk quadricepsstyrke på 174Nm (SD: 31) i høyre ben og 167Nm (SD: 31) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på henholdsvis 2,7 (SD: 0,4) og 2,6 (SD: 0,3) ganger kroppsvekt.

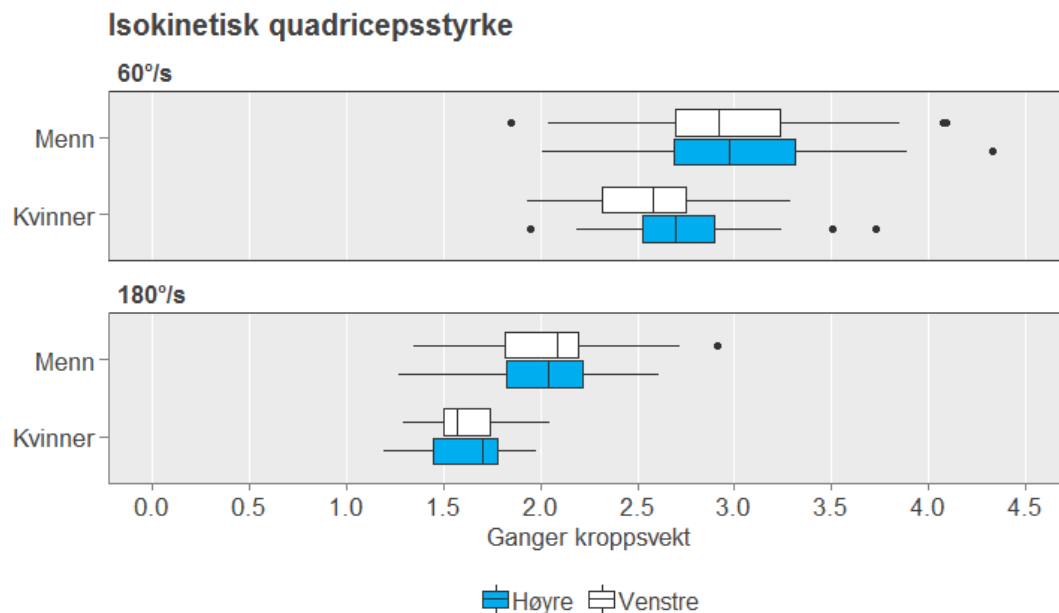
Nitten kvinnelige utøvere utførte isokinetisk styrketest på 180°/s i Humac med en gjennomsnittlig isokinetisk quadricepsstyrke på 110Nm (SD: 22) i høyre ben og 109Nm (SD: 26) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på henholdsvis 1,6 (SD: 0,2) og 1,6 (SD: 0,2) ganger kroppsvekt.

Henholdsvis 87 og 86 mannlige utøvere utførte isokinetisk styrketest i Humac på 60°/s på høyre ben og venstre ben. Det var en gjennomsnittlig isokinetisk quadricepsstyrke på 232Nm (SD: 43) i høyre ben og en gjennomsnittlig styrke på 229Nm (SD: 42) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på henholdsvis 3 (SD: 0,4) og 3 (SD: 0,4) ganger kroppsvekt.

Femtiseks mannlige utøvere utførte isokinetisk styrketest i Humac på 180°/s med en gjennomsnittlig isokinetisk quadricepsstyrke på 156Nm (SD: 27) i høyre ben og 157Nm (SD: 29) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på henholdsvis 2 (SD: 0,3) og 2 (SD: 0,3) ganger kroppsvekt.



Figur 10: Isokinetisk styrke i quadriceps ved 60°/s og 180°/s (Nm) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere. Nm= newtonmeter.



Figur 11: Isokinetisk styrke i quadriceps ved 60°/s og 180°/s delt på kroppsvekt, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

Isokinetisk hamstringstyrke 60°/s og 180°/s

Isokinetisk hamstringstyrke 60°/s ble testet på 125 utøvere og 180°/s på 75 utøvere.

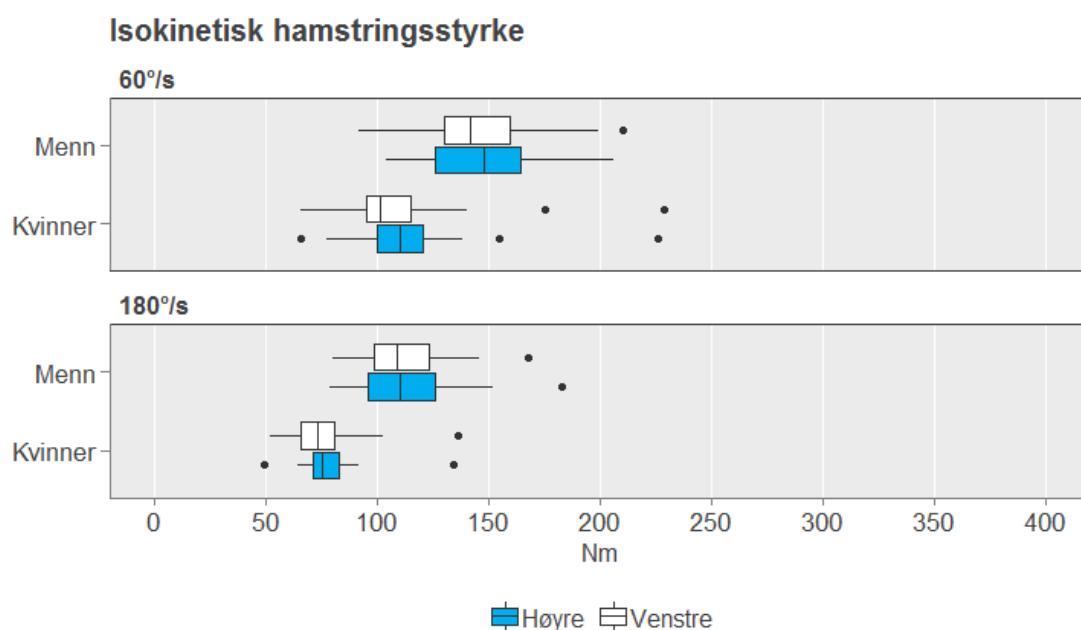
Figur 11 viser isokinetisk hamstringstyrke i 60°/s og 180°/s fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere. Figur 12 viser hamstringstyrken ved samme hastigheter fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere, men delt på kroppsvekt.

Trettiåtte kvinnelige utøvere utførte isokinetisk styrketest i Humac på 60°/s. Det var en gjennomsnittlig isokinetisk hamstringstyrke på 112Nm (SD: 26) i høyre ben og 107Nm (SD: 28) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på henholdsvis 1,8 (SD: 0,4) og 1,7 (SD: 0,3) ganger kroppsvekt.

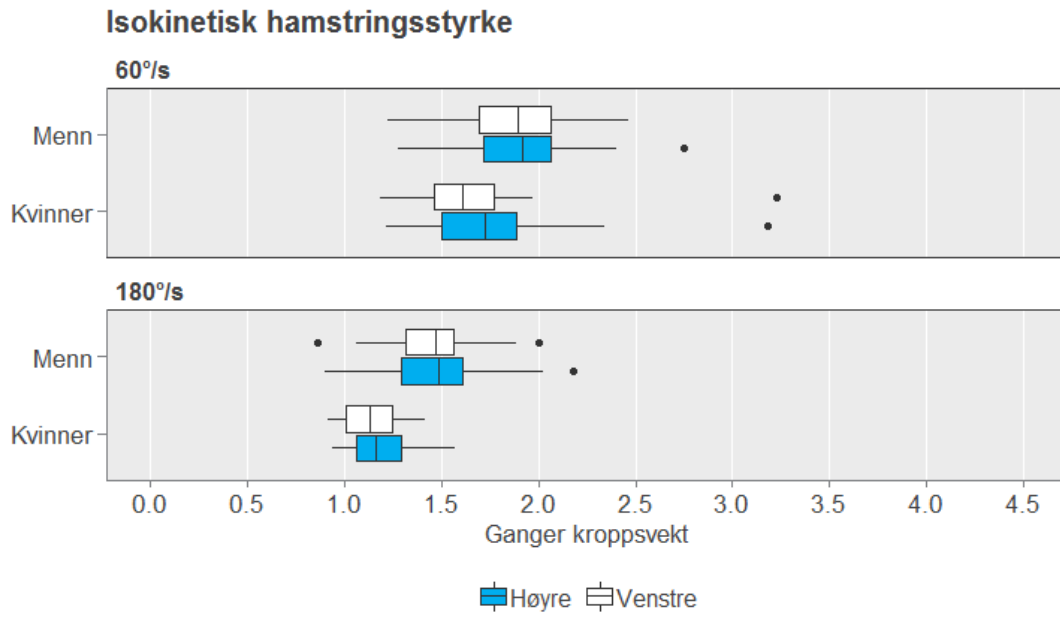
Nitten kvinnelige utøvere utførte isokinetisk hamstringstyrke i Humac på 180°/s. Det var en gjennomsnittlig isokinetisk hamstringstyrke på 78Nm (\pm 17) i høyre ben og 77Nm (SD: 19) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på 1,2 (SD: 0,2) og 1,1 (SD: 0,2) ganger kroppsvekt.

Henholdsvis 87 og 86 mannlige utøvere utførte isokinetisk hamstringstyrke i Humac på 60°/s på høyre ben og venstre ben. Det var en gjennomsnittlig isokinetisk hamstringstyrke på 148Nm (SD: 25) i høyre ben og 146Nm (SD: 24) på venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på 1,9 (SD: 0,3) ganger kroppsvekt både i høyre og venstre ben.

Femtiseks mannlige utøver utførte isokinetisk hamstringstyrke i Humac på 180°/s med en gjennomsnittlig isokinetisk hamstringstyrke på 113Nm (SD: 23) i høyre ben og 110Nm (SD: 18) i venstre ben, en gjennomsnittlig styrke på 1,5 (SD: 0,3) og 1,5 (SD: 0,2) ganger kroppsvekt.



Figur 12: Isokinetisk styrke i hamstring ved 60°/s og 180°/s (Nm), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere. Nm= newtonmeter.



Figur 13: Isokinetisk styrke i hamstring ved 60°/s og 180°/s delt på kroppsvekt, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

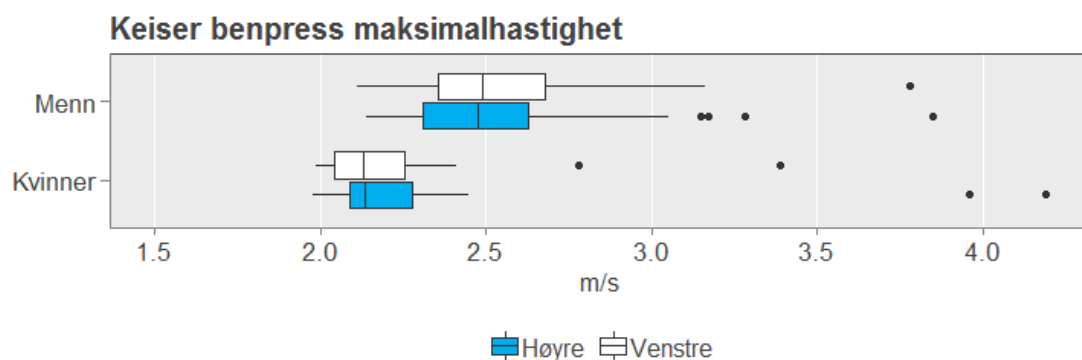
4.5.2 Keiser benpress

Totalt 168 utøvere ble testet i Keiser. Det ble målt både maksimal hastighet (m/s), maksimal effekt (W) og maksimal kraft (N). Maksimal hastighet og maksimal effekt ble notert i 62 tilfeller, mens maksimal kraft ble notert i 168 tilfeller.

Maksimal hastighet

Maksimal hastighet ble notert bilateralt hos 62 utøvere. Figur 14 viser maksimal hastighet fordelt på høyre og venstre ben og kvinnelige og mannlige utøvere.

Maksimal hastighet ble notert hos 14 kvinnelige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal hastighet i høyre ben på 2,4m/s (SD: 0,7) og 2,3m/s (SD: 0,4) i venstre ben. Maksimal hastighet ble notert hos 48 mannlige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal hastighet i høyre og venstre ben på 2,6m/s (SD: 0,3).



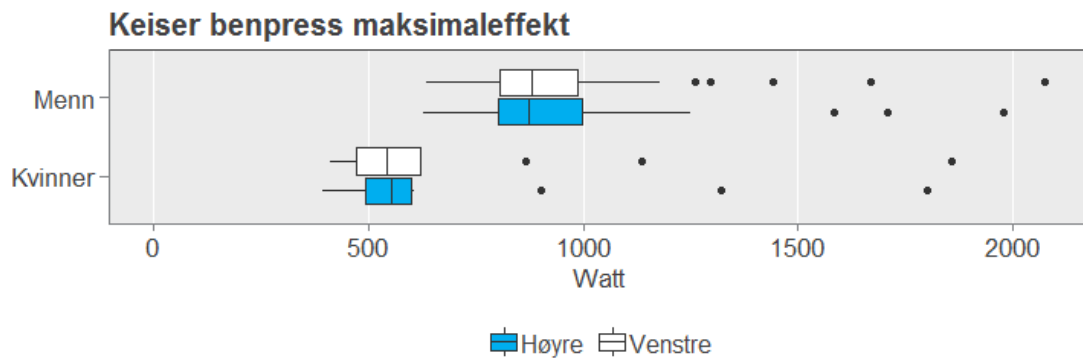
Figur 14: Maksimal hastighet (m/s) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere. M/s= meter i sekundet.

Maksimal effekt

Maksimal effekt ble notert bilateralt hos 62 utøvere. Figur 15 viser maksimal effekt fordelt på høyre og venstre ben og kvinnelige og mannlige utøvere.

Maksimal effekt ble notert hos 14 kvinnelige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal effekt i høyre ben på 691W (SD: 399) og på 681W (SD: 390) i venstre ben.

Maksimal effekt ble notert hos 48 mannlige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal effekt i høyre ben på 939W (SD: 262) og 941W (SD: 260) i venstre ben.



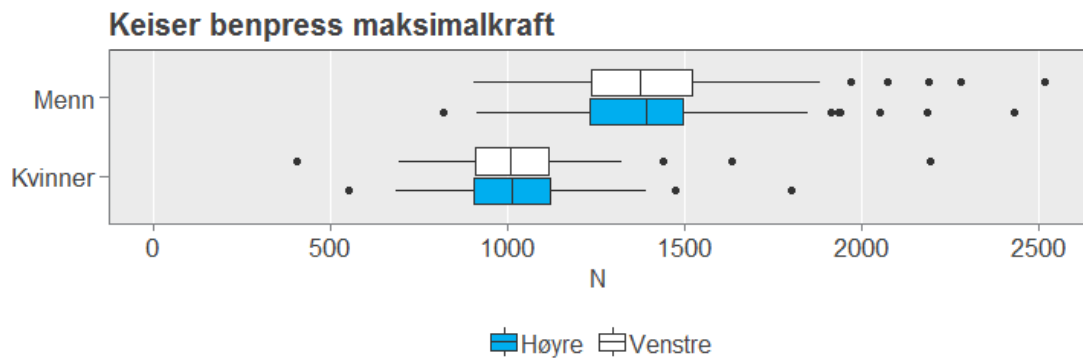
Figur 15: Maksimal effekt (W) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere. W = watt

Maksimal kraft

Maksimal kraft ble notert hos 167 utøvere på venstre ben og hos 168 utøvere på høyre ben. Figur 16 viser maksimal kraft fordelt på høyre og venstre ben og kvinnelige og mannlige utøvere.

Maksimal kraft ble notert hos 73 kvinnelige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal kraft i høyre ben på 1028N (SD: 190). Gjennomsnittlig maksimal kraft i venstre ben ble notert i 72 PHE, med en gjennomsnittlig maksimal kraft på 1032N (SD: 226).

Maksimal kraft ble notert hos 95 mannlige utøvere med en gjennomsnittlig maksimal kraft i høyre ben på 1400N (SD: 295) og en gjennomsnittlig maksimal kraft i venstre ben på 1401N (SD: 299).



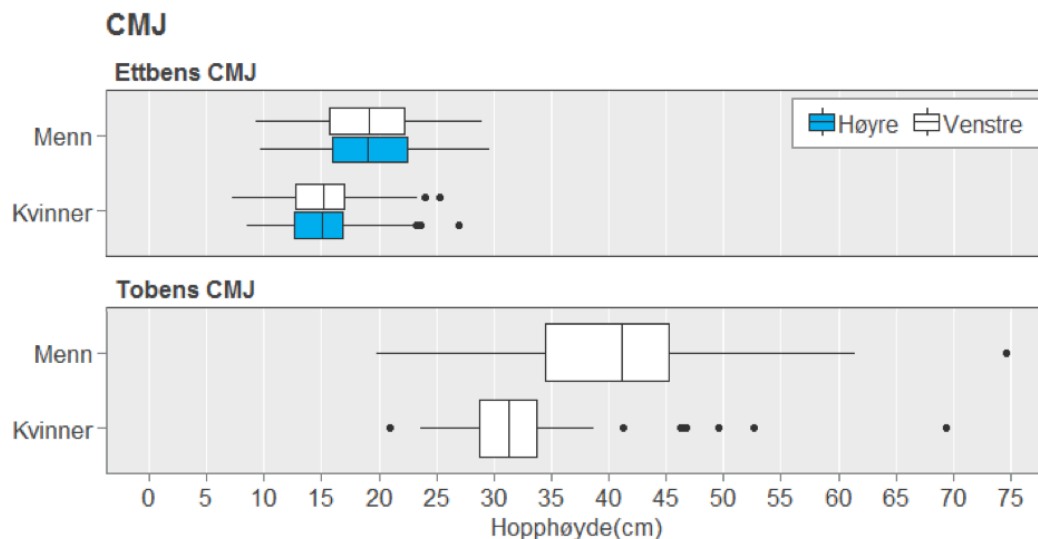
Figur 16: Maksimal kraft (N) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere. N = Newton.

4.5.3 Hoppytelse testet på kraftplattform

Tobens og ettbens svikhopp

Totalt 142 utøvere utførte tobens CMJ. Hundreogtrettifire utøvere utførte ettbens CMJ på venstre ben og 136 på høyre ben (figur 17). Figur 17 viser tobens og ettbens CMJ fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.

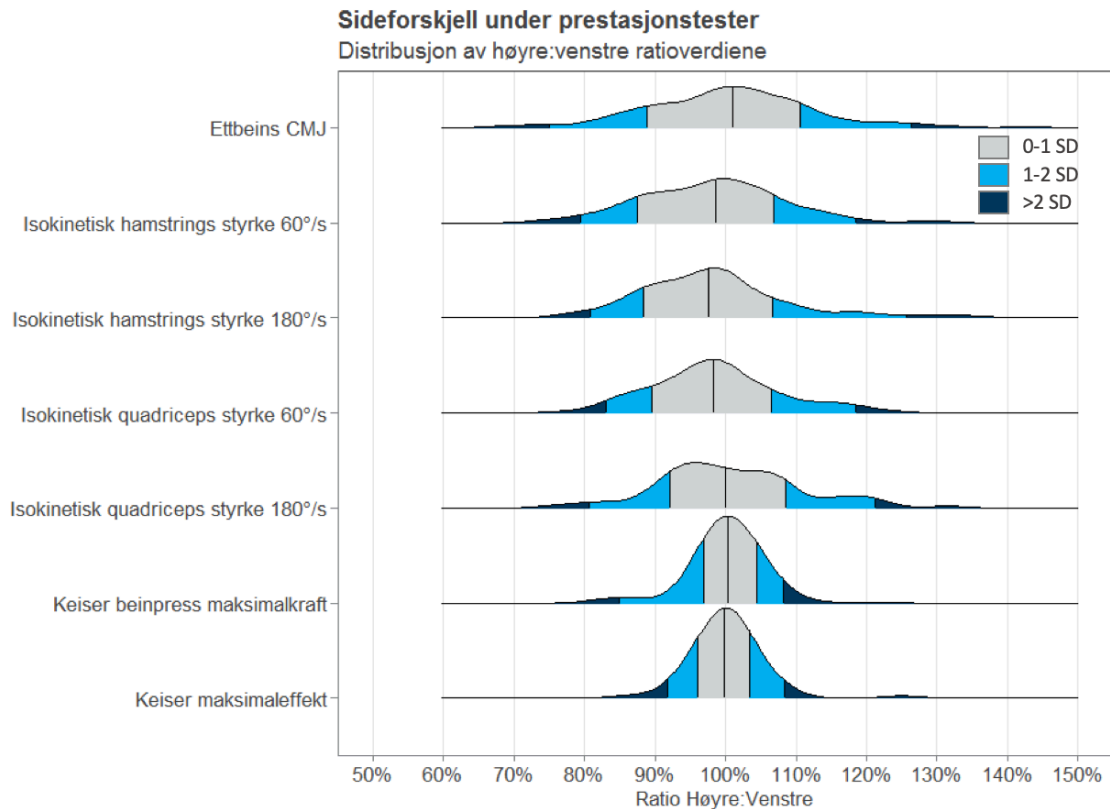
Sekstire kvinnelige utøvere utførte tobens CMJ med en gjennomsnittlig hopp høyde på 33cm (SD: 8). Femtini kvinnelige utøvere utførte ettbens CMJ på høyre ben med en gjennomsnittlig hopp høyde på 15cm (SD: 4). Femtiåtte kvinnelige utøvere utførte ettbens CMJ på venstre ben med en gjennomsnittlig hopp høyde på 15cm (SD: 4). Syttinimannlige utøvere utførte tobens CMJ med en gjennomsnittlig hopp høyde på 41cm (SD: 9). Syttisyv mannlige utøvere utførte ettbens CMJ på høyre ben med en gjennomsnittlig hopp høyde på 19cm (SD: 5). Syttiseks mannlige utøvere utførte ettbens CMJ på venstre ben med en gjennomsnittlig hopp høyde på 19cm (SD: 5).



Figur 17: Tobens CMJ og ettbens CMJ fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere, samt ettbens CMJ fordelt på høyre og venstre. Hopp høyden er målt i centimeter (cm).

4.5.4 Sidedforskjell ved prestasjonstestene

I alle de ensidige prestasjonstestene ble det regnet ut en ratioverdi mellom høyre og venstre side. Figur 18 viser distribusjonen, gjennomsnitt og standardavvik av symmetriverdier for alle ensidige prestasjonstester.



Figur 18: Sidedforskjell under de ulike prestasjonstestene. Figuren viser en ratioverdi mellom høyre og venstre side. SD= standardavvik.

4.6 Oppfølgingspunkter

I 269 tilfeller ble det laget en rapport til utøveren med eventuelle oppfølgingspunkter etter fullført PHE. Tabell 10 viser totalt antall utøvere som mottok en rapport, samt fordelingen av totalt antall rapporter og oppfølgingspunkter, fordelt på olympiske og paralympiske utøvere. Hos noen utøvere ble det registrert flere oppfølgingspunkter fordelt på de ulike kategoriene eller flere oppfølgingspunkter innenfor samme kategori. Tabellen viste at det gjennomsnittlig var minst ett oppfølgingspunkt per olympiske og paralympiske utøvere i alle tre kategorier.

Tabell 10: Oversikt over totalt antall rapporter og oppfølgingspunkter, samt fordelt på olympiske og paralympiske deltakere.

	Ant. rapporter	Ant.trenings-anbefalinger		Ant. spesifikke henvisninger		Ant. oppfølgings-anbefalinger	
OL	237	146 (1)	n= 107	199 (2)	n= 132	150 (1)	n= 120
PL	32	12 (1)	n= 12	22 (1)	n= 22	21 (1)	n= 20
Totalt	269	158 (1)	n= 119	221 (1)	n= 154	171 (1)	n= 140

*Gjennomsnittlig antall per utøver er presentert i parentes.

5.0 Diskusjon

Hensikten med masteroppgaven var å undersøke hvilken nytteverdi en PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere har. Masteroppgaven viste at en PHE har en høy nytteverdi for de norske utøverne. Det var en høy forekomst av både sykdommer og muskel- og skjelettproblemer blant utøverne. Det ble gjennomsnittlig identifisert minst ett muskel- og skjelettproblem per olympiske og paralympiske utøver. Nåværende muskel- og skjelettproblemer hadde den høyeste prevalensen blant paralympiske utøvere på 51% og henholdsvis 46% for olympiske utøvere. Samlet førte alle helseproblemene til minst ett oppfølgingspunkt per utøver, med spesifikk henvisning som det hyppigste. Kroniske sykdommer hadde den høyeste prevalensen blant paralympiske utøvere på 56% og henholdsvis 45% for olympiske utøvere. 1 av 8 olympiske utøvere og 1 av 3 paralympiske utøvere hadde ett eller flere unormale funn under den medisinske legeundersøkelsen. Resultatene er i overensstemmelse med tidligere studie som har vist at olympiske og paralympiske utøvere har en høy forekomst av muskel- og skjelettproblemer i perioden utenom OL/PL og at 1 av 3 olympiske og paralympiske utøvere til ethvert tidspunkt hadde et helseproblem (Clarsen et al., 2014b).

En PHE har en overordnet nytteverdi i forhold til å ta vare på og følge opp utøverne og deres helse, slik at de kan optimalisere deres prestasjon mot OL/PL. For OLT har en PHE en nytteverdi internt i forhold til å kunne styrke det tverrfaglige samarbeidet og kommunikasjonen i forhold til håndtering av nåværende helseproblemer og risikofaktorer som ble identifisert (OLT prosjektplan- Optimal helse prosjekt, august 2016). Den har også en nytteverdi for å kunne forbedre dens innhold og testbatteri.

5.1 Unormale funn under legeundersøkelsen og kroniske sykdommer

I masteroppgaven ble det registrert flere unormale funn og det ble kartlagt mange kroniske sykdommer blant utøverne. Det ble identifisert 37 (12%) unormale funn blant olympiske utøvere og 17 (33%) blant de paralympiske utøverne. Henholdsvis 56% av de paralympiske og 45% av de olympiske utøverne hadde en kronisk sykdom. Allergi var den hyppigste sykdommen etterfulgt av astma blant olympiske utøvere og annen kronisk sykdom blant de paralympiske (tabell 6 og 7). I likhet med tidligere studier fra OL/PL (Derman et al., 2018b; Derman et al., 2016b; Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Schwellnus et al., 2013; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015) viste resultatene en høy forekomst av sykdom, med høyest forekomst blant de paralympiske utøverne. Dette stemmer også overens med tidligere upublisert data fra OLT sitt monitoreringsprogram, som har vist at paralympiske utøvere gjennomsnittlig har 6,5 sykdommer i året. I de tekniske/taktiske idrettene var det gjennomsnittlig 4,5, i utholdenhetsidretter 4 og i lagidretter 2 sykdommer per utøver i året (Clarsen, 2019).

Den generelle medisinske evalueringen av laglege, samt egen subjektiv registrering av kroniske sykdommer ble inkludert i resultatene. Etter ønske fra OLT ble ikke EKG eller blodprøver presentert i denne oppgaven. En liknende studie av Bakken et al. (2016) viste en høy forekomst av helseproblemer blant elitefotballspillere i Qatar (93,5%), med vitamin D mangel (89,4%) som den hyppigste medisinske tilstanden. Ulike utfallsmål, etnisitet og miljø i studien gjør det vanskelig å sammenligne de medisinske tilstandene i studien med resultatene i masteroppgaven. Studien til Clarsen et al. (2014b) er per dags dato den eneste studien som har sett på helseproblemer blant olympiske og paralympiske i perioden utenom OL/PL. Studien viste i likhet med masteroppgaven en høy forekomst av sykdom, hvilket var forventet. Totalt 13% av de olympiske og paralympiske utøverne hadde til enhver tid en sykdom i perioden utenom OL/PL. En sykdom ble klassifisert som sykdom i det respiratoriske systemet, problemer med fordøyelsen eller det neurologiske systemet, såvel som spesifikke eller generelle psykologiske eller sosiale problemer. Hyppigheten av det enkelte medisinske helseproblemet er ikke nevnt (Clarsen et al., 2014b). Fordi data er samlet med ulike metoder og det er benyttet ulike definisjoner, påvirker det i hvilken grad vi direkte kan sammenligne resultatene fra studien med resultatene i masteroppgaven. Det generelle

poenget er allikevel det samme; at forekomsten av sykdommer er høy blant olympiske og paralympiske utøvere også utenom OL/PL.

Allergi (46%) ble rapportert som den hyppigste kroniske sykdommen blant olympiske og paralympiske utøvere, etterfulgt av astma (23%) blant olympiske utøvere.

Resultatene stemmer overens med tidligere studier, som har vist at olympiske utøvere har en høy prevalens av astma og allergi, avhengig av type idrett og diagnosekriterier (Bonini et al., 2015; Carlsen et al., 2008). Spesielt olympiske utøvere innen utholdenhetsidretter som roing, langrenn, svømming osv. har økt risiko (Carlsen et al., 2008).

Det er i dag en mangel på epidemiologiske studier når det kommer til prevalensen av sykdom blant paralympiske utøvere. Det finnes flere studier som har vist høy forekomst av helseproblemer under PL (Derman et al., 2018b; Derman et al., 2016b; Schwellnus et al., 2013), men det er begrenset med studier fra perioden utenom (Clarsen et al., 2014b; Fagher, Jacobsson, Timpka, Dahlstrom & Lexell, 2016). En paralympisk utøver har som regel et allerede eksisterende helseproblem som for eksempel en amputasjon, ryggmargsskade, synstap, spastisitet, etc. og kan derfor ofte ha en medfølgende funksjonsspesifikk sykdom (Derman et al., 2018b). Det er derfor enda viktigere å fokusere på deres medisinske helse og vedlikeholde den (Webborn & Van de Vliet, 2012). Vi kan på bakgrunn av resultatene i masteroppgaven ikke uttale oss om hvilke idretter som hadde høyest forekomst av kroniske sykdommer. Vi kan heller ikke uttale oss om hvilket kjønn som hadde høyest forekomst. Dette ville vært interessant da tidligere studier fra OL/PL har vist at forekomsten av sykdom er høyere blant kvinnelige utøvere (Derman et al., 2018b; Engebretsen et al., 2013; Engebretsen et al., 2010b; Schwellnus et al., 2013; Soligard et al., 2017; Soligard et al., 2015). Både forekomst innenfor idrettene, samt kjønn er mulig å sjekke på et senere tidspunkt. En ytterligere svakhet er at det ikke er mulig å vite type astma, allergi eller annen kronisk sykdom utøver hadde på bakgrunn av registreringen. En subjektiv registrering og mangel på definisjon av de ulike kroniske sykdommene kan tenkes å være en av svakhetene med resultatene og regnes som informasjonsbias. En annen svakhet med registreringen er mangelen på detaljerte spørsmål, primært for de paralympiske utøverne, som ofte har flere helseproblemer grunnet deres funksjonsnedsettelse (Derman et al., 2018b).

En fordel med den generelle legeundersøkelsen og spørsmål relatert til helse, er at den bidrar til en oversikt av prevalens av generelle og kroniske sykdommer blant olympiske og paralympiske utøvere. En slik oversikt vil gjøre det enklere å følge opp utøverne og forebygge en eventuell progresjon av helseproblemet. Oversikten vil også gi en fordel med tanke på normative data som kan brukes til å sammenligne resultatene med andre olympiske og paralympiske utøvere og en mulighet til å sammenligne prevalensen blant olympiske og paralympiske utøvere med andre eliteutøvere.

5.2 Muskel-og skjelettproblemer

Antallet nåværende muskel-og skjelettproblemer blant de olympiske og paralympiske utøverne var grunn nok i seg selv til å utføre en PHE. Det ble avdekket og kartlagt mange muskel- og skjelettproblemer og flere oppfølgingspunkter ble utarbeidet. Noen av muskel- og skjelettproblemene var ukjente, men selv om noen allerede var kjente var det allikevel viktig å revurdere planen, klargjøre alles rolle osv. Resultatene viste en høy forekomst av muskel- og skjelettproblemer både blant de olympiske og de paralympiske utøverne (tabell 8 og 9). På tidspunktet det ble utført en PHE hadde 51% av de paralympiske utøverne og 46% av de olympiske utøverne ett eller flere nåværende muskel- og skjelettproblemer, henholdsvis 45% og 51% innenfor de siste 6 månedene og 68% og 74% for mer enn 6 måneder siden. Til enhver tid hadde utøverne gjennomsnittlig ett eller flere muskel- og skjelettproblemer, med en gjennomsnittlig forekomst på ett nåværende muskel- og skjelettproblem per olympiske og paralympiske utøver. For å optimalisere utøvernes helse frem mot OL/PL er det viktig å identifisere de nåværende muskel- og skjelettproblemene tidlig, men også registrere tidligere skader, da vi vet at en tidligere eller ikke ferdig rehabilitert skade er den største risikofaktoren for tilbakevendende skade (Engebretsen et al., 2010a; Engebretsen & Bahr, 2009; Hagglund et al., 2013).

Resultatene i masteroppgaven samsvarte med tidligere resultater når det kommer til et høyt antall muskel- og skjelettproblemer blant toppidrettsutøvere (Bakken et al., 2016; Matheson et al., 2015). Muligheten til å samle og analysere data mellom de ulike studiene er begrenset da det ikke er benyttet noen standardisert form for PHE. Studien til Clarsen et al. (2014b), det eneste studiet som studerer olympiske og paralympiske utøvere sine helseproblemer utenom OL/PL, viste at 20% av de olympiske og paralympiske utøverne til enhver tid hadde en overbelastningsskade og 4% en akutt skade. Selv om studien ikke direkte kan sammenlignes med våre resultater, er det allikevel interessant at resultatene er relativt like, til tross for ulikt design når det gjelder innsamlingen av data. Våre resultater viste en noe høyere prevelens av muskel-og skjelettproblemer i perioden utenom OL/PL, hvilket kan være grunnet en mer direkte forespørsel enn den ukentlige skaderegistreringen via app. Det kan diskuteres om et noe lavere antall muskel-og skjelettproblemer rapportert i studien til Clarsen et al. (2014b) var grunnet utøvernes mindre nøyaktighet i rapportering av et problem grunnet en intervensjonsperiode på 40 uker.

OLT sin PHE kan forbedres på flere måter. Et av områdene der dagens metoder kan forbedres er selve skaderegistreringen. Det er en mangel på inndeling i akutte skader og belastnings-skader. På bakgrunn av dette er det ikke mulig å si noe om muskel- og skjelettproblemets karakter i forhold til om det er akutt eller om det har oppstått over tid. Det kan tenkes at det vil ha en betydning med tanke på videre oppfølgingspunkter, rehabilitering og potensielle forebyggende strategier. Det er også en mangel på en standardisert registrering av skader. Hvis det hadde blitt benyttet metoder som lignet på de som anvendes i epidemiologiske studier, ville data fra resultatene vært mer sammenlignbare. Det ville også vært interessant med informasjon om skademekanisme for de akutte skadene, og om skaden har oppstått under trening eller konkurranse.

En skaderegistrering vil i utgangspunktet kun gi en oversikt over aktuelle skader som rapporteres på dagen en PHE utføres. En utøver kan allikevel bli skadet på trening den påfølgende dagen. Dette er en utfordring OLT har løst ved å benytte seg av en ukentlig skademonitorering via app (Clarsen et al., 2014b). På den måten monitoreres utøverne på et ukentlig plan, hvilket gir mulighet til å fange opp nye muskel- og skjelettproblemer tidlig og begrense problemets omfang. Når det gjelder rapportering av muskel- og skjelettproblemer for <6 og >6 måneder siden, kan det ha forekommet informasjonsbias og en mulig under-rapportering som kan true studiens interne validitet (Benestad & Laake, 2013). Tidligere studier har vist at retrospektiv selvrappotering av muskel- og skjelettproblemer er en upresis kilde til informasjon om problemets diagnose eller alvorlighetsgrad (Gabbe, Finch, Bennell & Wajswelner, 2003; Valuri, Stevenson, Finch, Hamer & Elliott, 2005).

Ideelt bør en PHE brukes til å oppdage ukjente muskel- og skjelettproblemer, men også for å kunne følge opp allerede kjente problemer. Fordelen med en PHE er en årlig statussjekk og muligheten til å sjekke utøverens plan og om den etterfølges. Med gjentagende PHE over tid, vil det gi muligheten til å utarbeide et skaderegister for den enkelte utøver og idrett.

5.3 Fysiske tester

De fysiske testene har ikke vært utført med formål om å stille en diagnose, men for å undersøke om noen av utøverne trengte en videre oppfølging hvis funnet stemte overens med skadehistorikk, symptomer og utøverens bakgrunn. Et positivt funn ble tolket forsiktig og det ble aldri satt noen diagnose på bakgrunn av de fysiske testene, men det ble heller vurdert om utøveren skulle sendes til videre undersøkelse. Fysiske tester er kun meningsfulle når vi ser på sammenhengen mellom flere tester eller faktorer i evalueringen (Verhagen, van Dyk, Clark & Shrier, 2018). En evaluering av muskel- og skjelettsystemet, utført av fysioterapeut var ikke en standard i alle olympiske og paralympiske idretter. OLT har de siste årene valgt å gå mer og mer bort ifra utførelsen av fysiske tester på den enkelte utøver. Dette er gjort grunnet usikkerheten omkring verdien av testene (Bahr, 2016), utfordringen med å tolke funnene og hva som skal gjøres med resultatene. OLT har de siste årene hatt økt fokus på skadehistorie, og det har per nå ikke kunne forsvares å ha med de fysiske testene uten å vite hva som skal gjøres med resultatene (Ben Clarsen, samtale 5.april 2019). Dette kan blant annet være årsaken til det varierende antallet utøvere som har blitt testet og et varierende innhold fysiske tester de senere årene.

5.3.1 Bevegelighet i skulder i innad- og utadrotasjon

Både blant kvinnelige og mannlige utøvere var det en relativt sidelik TROM i begge skuldre, men økt UR og nedsatt IR i høyre skulder i forhold til venstre (figur 4). En svakhet med resultatene kan diskuteres å være inndelingen i høyre og venstre skulder i stedet for dominant og ikke-dominant skulder, da vi fra tidligere studier vet at utøvere i overarmsidretter ofte har en redusert IR og en økt UR i den dominante skulderen (Andersson et al., 2018; Clarsen et al., 2014a; Wilk et al., 2009). Dette har vi på bakgrunn av resultatene ikke mulighet til å uttale oss om.

Test av ROM i skulderen har i enkelte studier en meget god til nær perfekt inter-tester reliabilitet målt med ICC i IR på 0,65-0,98 og i UR på 0,88-0,98. Intra-tester reliabiliteten er enda bedre med en nær perfekt ICC i IR på 0,98-0,99 og i UR på 0,98 (Clarsen et al., 2014a; Cools et al., 2014). Den absolutte reliabiliteten med SEM og MDC har blitt rapportert å være lav for både intra- og inter-tester reliabilitet både i IR med en SEM på 1,75-2,20° og MDC på 4,81-5,16° og UR med en SEM på 1,85-2,21° og en MDC på 4.60-5,14° (Cools et al., 2014). I en nylig studie av Andersson et al.

(2018) har test av ROM i skulderen derimot vist å ha en lavere intra-tester reliabilitet i IR på 0,65 og UR på 0,72, med en enda lavere inter-tester reliabilitet i på 0,31 både i IR UR. Selv om reliabiliteten i studiene er varierende er allikevel testing av ROM mer reliabel når det er samme tester som utfører testen, enn når testen utføres av to eller flere ulike testere. Inter-tester reliabiliteten er en stor begrensning i testingen i masteroppgaven, da det er flere ulike terapeuter som har testet utøverne i OLT sin PHE.

Test av ROM med 90° abduksjon i skulder og 90° fleksjon i albue vurderes å være en valid testposisjon for overarmsidretter. Studien til Cool et al. (2014) har vist at reliabiliteten av å teste ROM er høy uavhengig av utøverens posisjon (sittende, pronert eller supinert), utstyr (goniometer eller inklinometer) eller skulderens posisjon, men at de allikevel ikke er direkte sammenlignbare. Fra et praktisk perspektiv anbefales det allikevel å utføre den i en supinert posisjon med tanke på å sikre en stabilisering av scapula (Cools et al., 2014).

5.3.2 Skulderstyrke i innad- og utadrotasjon

Resultatene viste at mannlige utøvere generelt var sterkere enn kvinnelige utøvere både i IR og UR bilateralt, og at både kvinnelige og mannlige utøvere var svakere i UR enn i IR bilateralt (figur 5). Det kan diskuteres om resultatene kan sammenlignes med tidligere studie av Andersson et al. (2018), som har vist at kvinnelige utøvere var svakere i både IR og UR, sammenlignet med mannlige utøvere i dominant skulder. Tidligere studier har også vist at dominant skulder er signifikant svakere i ER enn i ikke-dominant skulder (Andersson et al., 2018; Clarsen et al., 2014a). Ifølge studien til Clarsen et al. (2014a) var det en assosiasjon mellom svakhet i UR og økt sannsynlighet for skade, i motsetning til studien til Andersson et al. (2018), der assosiasjonen ikke var statistisk signifikant ($p < 0,45$). På lik linje som ved test av ROM i skulder, har vi på bakgrunn av resultatene ikke mulighet til å uttale oss om hvilken skulder som var dominant og ikke-dominant og kan derfor ikke sammenligne resultatene direkte. I tillegg er studiene gjennomført på håndballutøvere, så det kan diskuteres om resultatene er generaliserbare og valide for utøvere fra andre idretter.

Inter-tester reliabiliteten på test av styrke i skulderen har ifølge studier en meget god til nær perfekt ICC i IR på 0,85-0,96 og i UR på 0,86-0,96, med en relativt lik intra-tester reliabilitet i IR på 0,86-0,99 og i UR på 0,80-0,90 (Andersson et al., 2018; Clarsen et al., 2014a; Cools et al., 2014). Ut ifra tallene kan vi si at testen har en god relativ

reliabilitet og er omtrent like reliabel uavhengig om det er samme tester eller ulike testere som tester. Absolutt reliabilitet er noe lavere ved intra-tester reliabiliteten enn ved inter-tester reliabiliteten. Intra-tester reliabiliteten i IR og UR hadde en SEM på mellom 4,11N-7,13N og MDC på 9,58N-16,63N, mens inter-tester reliabiliteten hadde en SEM på mellom 7,13-7,56 og MDC på 19,77N-20,96N (Cools et al., 2014). Det er altså mindre sannsynlighet for målefeil når det er samme tester som tester.

Som regel er det den isometriske styrken som testes. Skal det relateres til det idrettsspesifikke kan det tenkes at det ville vært mer relevant å teste utøverne isokinetisk, da idretter sjeldent har statisk styrke som et arbeidskrav. En mulig begrensning med styrketesting var selve utførelsen av testen. Styrken ble testet med skulderen i en nøytral posisjon og ikke i en idrettsspesifikk posisjon, slik som ved test av ROM. Det kunne i tillegg vært relevant å benytte seg av stropper for å forhindre uønsket bevegelse, som også kan tenkes å påvirke resultatene.

5.3.3 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon sittende

Resultatene viste en tilnærmet lik ROM mellom høyre og venstre hofte i IR og UR blant kvinnelige og mannlige utøvere, utenom IR blant kvinner som hadde større bevegelighetsutslag i venstre enn i høyre hofte. Kvinnelige utøvere hadde en større IR i hoften enn mannlige utøvere, men relativt lik ROM i UR. TROM var større hos de kvinnelige utøverne enn hos de mannlige (figur 6). Per dags dato er det ingen studier som har undersøkt relativ og absolutt reliabilitet av ROM i IR og UR i hoften sittende. I en studie av Simoneou, Hoenig, Lepley og Papanek (1998), fant de at liggende pronert versus sittende posisjon hadde liten effekt på måling av IR i hoften. Det hadde derimot en signifikant effekt på UR, med en større UR målt liggende enn sittende. Det kan på bakgrunn av mangel på studier diskuteres om dette er en fysisk test som er relevant å inkludere i en PHE, hvertfall ikke for alle idretter. Det kan tenkes at det er en test som er mest relevant og valid for enkelte idretter, som for eksempel roing, ishockey, sykling og ridning der stor ROM i hofterotasjon er viktig.

5.3.4 Hoftebevegelighet i innad- og utadrotasjon liggende

På samme måte som ved test av ROM i hoften sittende, viste resultatene i liggende en tilnærmet lik ROM mellom høyre og venstre hofte i IR og UR blant kvinnelige og mannlige utøvere. Kvinnelige utøvere hadde en større IR i hoften enn mannlige utøvere, mens mannlige utøvere hadde en noe større ROM i UR. TROM var større hos de

kvinnelige utøverne enn hos de mannlige (figur 7). Test av ROM i IR i hoften har ifølge en studie av Prather et al. (2010) en nær perfekt intra-tester reliabilitet målt med ICC på 0,96 og en meget god inter-tester reliabilitet på 0,79. Studien viste en meget god reliabilitet i UR med en intra-tester reliabilitet på 0,84 og en svak inter-tester reliabilitet på 0,18. Testen har en høyere relativ reliabilitet når det er den samme testeren som tester. Den lave inter-tester reliabiliteten i UR kan tenkes å være grunnet ulik følelse av endepunkt i ROM mellom ulike testere. Det kan også tenkes at en eventuell bevegelse i bekkenet kan være en konfunderende faktor, hvis dette ikke tas hensyn til.

Det kan stilles spørsmålsteget til hvorfor ROM er testet pronert, når det er vist at ROM liggende supinert har en relativt lik reliabilitet i IR (0,84 og 0,75), men spesielt en bedre reliabilitet i UR (0,93 og 0,63) (Prather et al., 2010). Det kan tenkes at det er valgt å teste liggende pronert med tanke på at det kan være en mer funksjonell og idrettsspesifikk måte å teste på, enn liggende supinert.

5.3.5 Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon

Mannlige utøvere var sterkere enn kvinnelige utøvere i høyre og venstre hofte i både abduksjon og adduksjon. Både kvinnelige og mannlige utøvere var sterkere i adduksjon i høyre hofte enn i venstre, og sterkere i abduksjon i venstre hofte enn i høyre (figur 8). Dette støtter tidligere studie som har vist at abduksjon og adduksjonsstyrken ofte er usymmetrisk hos utøvere (Griffin, Everett & Horsley, 2015; Thorborg et al., 2011). Intra-tester reliabiliteten på test av eksentrisk styrke i abduksjon og adduksjon har en meget god til nær perfekt ICC i både adduksjon på 0,78-0,91 og i abduksjon på 0,76-0,93 (Krause, Schlagel, Stember, Zoetewey & Hollman, 2007; Thorborg et al., 2011; Thorborg, Petersen, Magnusson & Holmich, 2010), med en lav absolutt reliabilitet i adduksjon på 6,3% (SEM) og i abduksjon på 5,1% (Thorborg et al., 2011). Testen har en meget god inter-tester reliabilitet i adduksjon med en ICC på 0,82 og i abduksjon på 0,73 (Krause et al., 2007). På bakgrunn av tallene kan vi si at eksentrisk test av styrke i abduksjon og adduksjon er et reliabelt mål, men mer reliabelt når det er den samme testeren som utfører testen, slik som ved flere andre tester. Test av styrke i adduksjon og abduksjon kan utføres på flere måter. Studier har vist en bedre intra- og inter-tester reliabilitet ved test av styrke i adduksjon og abduksjon i for eksempel ryggliggende (Light & Thorborg, 2016; Thorborg, Bandholm, Schick, Jensen & Holmich, 2013; Thorborg et al., 2010). Det kan tenkes at det er valgt eksentrisk test som metode da den kan vurderes til å være en mer idrettsspesifikk måte å teste styrke på.

En svakhet med testingen av eksentrisk styrke i hoften i abduksjon og adduksjon kan tenkes å være mangelen på en standardisert startposisjon for utøveren, plasseringen av dynamometeret og posisjoneringen av testeren. I en nylig pilotstudie fra Tyskland har en gruppe undersøkt test-retest reliabiliteten av isometrisk muskelstyrke for adduksjon og abduksjon i hoften med bruk av et motordrevet dynamometer med formål om å standardisere målingen. ICC ble målt til å være nær perfekt ved alle testene (ICC 0,95-0,99) og det ble konkludert å være en standardisert og reliabel måte å teste muskelstyrken i abduksjon og adduksjon på uten påvirkning fra testeren (Kolodziej, Tilly & Jaitner, 2019). Selv om pilotstudien ga nær perfekte resultater, kan det tenkes at dette er en for kostbar og tidskrevende måte å teste på. For å standardisere vår testing ytterligere kunne utøveren vært stabilisert med et belte.

Abduktorene og adduktorene i hoften har en nøkkelrolle i forhold til å stabilisere bekkenet og hoften i en stående posisjon (Holmich, Uhrskou, Ulnits, Kanstrup, Nielsen, Bjerg & Krogsgaard, 1999; Klemetti, Steele, Moilanen, Avela & Timonen, 2014). Det kan tenkes at test av styrke liggende er mindre overførbar til utøverne og deres idrett. Det kan på bakgrunn av dette diskuteres om testingen av styrke heller burde blitt utført stående enn liggende. Allikevel vil reliabiliteten stående mest sannsynlig være mindre god enn ved test liggende, hvilket igjen vil påvirke validiteten av testen.

5.3.6 Dorsalfleksjon i ankelleddet

Resultatene viste en større ROM i dorsalfleksjon i ankelen bilateralt hos mannlige utøvere enn hos kvinnelige utøvere (figur 9). Forskjellen i ROM mellom kvinner og menn reflekterer forskjeller i kroppsstørrelse. Dette kan sees på som en begrensning. Det kan tenkes at det heller burde vært målt vinkelen på tibia, eventuelt forsøkt å standardisere testen ytterligere ved å dele avstanden mellom kne over tå med lengden på foten til den enkelte utøver. Hos kvinnelige og mannlige utøvere var ROM i ankler relativt likt bilateralt. Begrenset ROM i dorsalfleksjon i ankelen har bl.a. vært sett på som en mulig bidragende faktor til belastningsskader i underekstremiteten (Calatayud, Martin, Gargallo, Garcia-Redondo, Colado & Marin, 2015; Guillen-Rogel, San Emeterio & Marin, 2017) som for eksempel patellar tendinopati (Backman & Danielson, 2011; Malliaras, Cook & Kent, 2006). Det har også vært sett på som en faktor i forhold til endret biomekanikk i underekstremitetene (Fong, Blackburn, Norcross, McGrath & Padua, 2011). Det er blant annet foreslått at nedsatt ROM i dorsalfleksjon under landing korrelerer med nedsatt ROM i kne- og hoftefleksjon og en

økt valgus i knærne, hvilket gir en større innvirkning på knærne og er en mulig risikofaktor for blant annet ACL skade (Fong et al., 2011; Wahlstedt & Rasmussen-Barr, 2015).

Test av ROM i dorsalfleksjon i ankelen kan utføres på flere måter både vektbærende og ikke-vektbærende. Bruk av tape er en enkel og reliabel måte å teste ROM på, som samtidig også reflekterer ROM i funksjonelle aktiviteter (Bennell, Talbot, Wajswelner, Techovanich, Kelly & Hall, 1998). Testen er relevant å utføre i enkelte idretter, og valid for idretter som for eksempel skihopp og langrenn, der det er nødvendig med en stor dorsalfleksjon i ankelen for optimal teknikk. Testen har en nær perfekt intra-tester reliabilitet med en ICC på 0,97- 0,98 og inter-tester reliabilitet på 0,95-0,99 (Powden, Hoch & Hoch, 2015). Det er derfor en reliabel test både når det er samme testperson som tester, men også når det er to ulike testpersoner. Testen har en lav absolutt reliabilitet både ved intra-og inter-tester reliabilitet med en SEM på 0,3-0,9 og MDC på 0,8-2,5 (Powden et al., 2015).

5.3.7 Modifisert Thomas test

Resultatene fra testen viste at det blant 13 kvinnelige utøvere var fire og to tester som ble regnet som positive i høyre og venstre hofte. Blant 53 mannlige utøvere var testen positiv i henholdsvis én og fire av tilfellene i høyre og venstre hofte. Med en sensitivitet på 89% og en spesifisitet på 92% (Kemp, Crossley, Agricola, Schache & Pritchard, 2017) er testen god på å utelukke anterior hoftepatologi ved negativ test, men også god på korrekt kunne si at de som ikke har smerte ikke har anterior hoftepatologi (Reiman & Thorborg, 2014). Et anterior tilt av bekkenet kan være en mulig konfunderende faktor og gi en falsk negativ test (Vigotsky et al., 2016). Tatt resultatene i masteroppgaven i betraktning, kan det se ut som det ble kontrollert for nettopp dette. Det kan diskuteres om de positive testene er grunnet ulik definisjon av positiv test og smerte ved test, da et ytterligere press i ekstensjon vil gi en strekkfølelse, som for noen kan defineres som smerte. På bakgrunn av resultatene kan det diskuteres hvor mye vekt det skal legges på en positiv test. Om testen stemmer overens med annet klinisk bilde, kan testen gi mulig indikasjon på videre undersøkelse.

5.3.8 FADDIR

Resultatene fra FADDIR viste i likhet med Thomas test flere positive tilfeller blant kvinnelige og mannlige utøvere. Blant 63 kvinnelige utøvere ble henholdsvis 13 og 18

tester regnet som positive i høyre og venstre hofte. Blant 107 mannlige utøvere var testen positiv i henholdsvis 29 og 31 tilfeller i høyre og venstre hofte. Med en sterk sensitivitet på 99%, men lav spesifisitet på 5% fungerer testen mer som en screeningstest for å utelukke intraartikulær hoftepatologi, enn som en diagnostisk test (Reiman & Thorborg, 2014; Targett & Clarsen, 2017). På lik linje som ved modifisert Thomas test kan vi på bakgrunn av resultatene diskutere hvor mye vekt det skal legges på en positiv test med tanke på det kliniske bildet. Hvis testen kombineres med annen informasjon, som for eksempel en historie med smertefull klikking, og en positiv Thomas test, kan FADDIR allikevel være nyttig.

5.3.9 Adduktor squeeze test 0° og 45°

Resultatene fra adduktor squeeze test 0° viste i likhet med de to andre spesifikke testene, et klart flertall positive tester blant de olympiske og paralympiske utøverne. Blant 16 kvinnelige utøvere var tre og to tester positive i høyre og venstre hofte. Blant 67 mannlige utøvere ble ti og ni tester regnet som positive i høyre og venstre hofte. Like mange kvinnelige deltakere som ved adduktor squeeze 0° ble testet i adduktor squeeze 45° hvorav like mange tester var positive i høyre og venstre hofte. Hos de mannlige utøverne var 14 og ti av 67 tester positive i høyre og venstre hofte. Både test av adduktorene i 0° og 45° er vist å være reliable metoder for test av styrke i adduktorene (Light & Thorborg, 2016) med test av adduktorstyrke i 0° som den mest effektive for å teste styrken i adduktor longus (Drew et al., 2016). Hensikten med adduktor squeeze 0° er å provokere samme strukturer, men det er regnet som en enklere test å utføre og som er enkel å bruke i «felten» (Thorborg et al., 2017; Worner, Thorborg & Eek, 2019). Testen er regnet som en valid indikator på idrettsrelatert funksjon i hofte og lyske, med en nær perfekt relativ reliabilitet på 0,90 (Thorborg et al., 2017). Ingen studier har per dags dato testet reliabiliteten i adduktor squeeze test 45° når den er benyttet som en provokasjons-test. På bakgrunn av en nær perfekt reliabilitet ved test av adduktorstyrke i 45° med bruk av HHD (Light & Thorborg, 2016) kan det diskuteres om testen ville vært like reliabel som provokasjonstest.

I heftet til utøverne er det kun registrert om testen var positiv eller negativ. Det er ikke registrert NRS som i studien til Thorborg et al. (2017). Det kan tenkes at antallet positive tester gjenspeiler noe ubehag utøveren har opplevd ved testen, og at det på bakgrunn av dette har blitt regnet som en positiv test og ikke har noen direkte

påvirkning på deres funksjon i idretten. Som provokasjonstest er adduktor squeeze test 0° og 45° enkle og tidsbesparende, samt verdifulle verktøy (Thorborg et al., 2017; Worner et al., 2019). I likhet med de andre provokasjonstestene er det nødvendig å ta hensyn til det kliniske bildet, og om det stemmer overens med resultatene fra testen. På bakgrunn av resultatene i masteroppgaven er det ikke mulig å uttale om utøvere som har testet styrke i adduksjon også har utført squeeze test eller motsatt. Det kan diskuteres om det i fremtidige PHE ville vært hensiktsmessig å teste styrke i 0° og 45° på samme tid som det noteres eventuell smerte.

5.3.10 Oppsummering

Det er ikke mulig å predikere en skade, heller ikke ut ifra en fysisk test (Bahr, 2016), men resultatene fra en PHE bidrar til å sette testene i perspektiv. Det er interessant å ha normative data i forhold til den enkelte idrett, kunne bruke testene som en baseline for den enkelte utøver, ha mulighet til å sammenlikne sider, kunne kartlegge risikofaktorer for muskel- og skjelettproblemer, og ved gjentatte tester kunne utarbeide en egen database for den enkelte utøver. Det vil i tillegg gi en mulighet til å sikre at tidlige skade er ferdig rehabilitert (Targett & Clarsen, 2017). På et mer generelt grunnlag har de fysiske testene også en mulig nytteverdi for andre klinikere, både innenfor og utenfor OLT, på den måten at de har mulighet til å sette deres egen testdata i kontekst mot olympiske og paralympiske utøvere. Hvis de fysiske testene skal benyttes videre i en PHE er det viktig å vurdere relevansen til den enkelte kliniske test og ta høyde for testens relevans til den enkelte idrett, styrker og svakheter, reliabilitet, samt spesifisitet og sensitivitet i forhold til en eventuell diagnose.

5.4 Prestasjonstester

Prestasjonstestene ble hovedsakelig utført med en hensikt om å danne en baseline for den enkelte utøver ved et eventuelt muskel- eller skjelettproblem, som videre kan vurdere deres rehabiliteringsfremgang og bidra til å vurdere om de er klare for å returnere til idrett, men også til å oppdage eventuelle sideforskjeller. I enkelte tilfeller var det mulig å vurdere status på tidligere muskel- og skjelettproblemer som før var regnet som ferdig rehabiliterte. En eventuell sideforskjell ble tolket forsiktig, da vi ut ifra figur 18 kan se at det hos enkelte deltakere uten muskel- og skjelettproblemer i underekstremitetene var en større sideforskjell enn 10%. Det ble ikke tatt utgangspunkt i kun én av prestasjonstestene for å si noe om utøverens kapasitet. Utførelse av PHE over tid vil gjøre det mulig å se eventuell fremgang i utøverens prestasjon, hvilket kan tenkes å gi den enkelte utøveren ytterligere motivasjon.

Prestasjonstestene var standard for alle idretter og lite spesifikke for enkelte av idrettene. Det var kun i enkelte tilfeller det ble utført idrettsspesifikke tester i tillegg. Det kan regnes som en svakhet at OLT sin PHE ikke er tilpasset de enkelte idrettene også i forhold til de paralympiske utøvere, da det er svært få som har utført prestasjonstestene. Det er i tillegg flere av utøverne som aldri har utført enkelte av prestasjonstestene. Det optimale ville vært å teste utøverne flere ganger over en lenger periode, for eksempel i løpet av en uke. Flere tester fra samme tid ville bidratt slik at utøverne fikk mulighet til å tilvenne seg testen, og på den måten minsket noen av de systematiske målefeilene.

5.4.1 Isokinetisk styrketest

Mannlige utøvere viste en større quadriceps- og hamstringstyrke enn kvinnelige utøvere både ved 60°/s og 180°, også ganget med kroppsvekt (figur 10-13). Det var relativt sidelik styrke mellom høyre og venstre ben ved 60°/s og 180°/s hos begge kjønn. Både mannlige og kvinnelige utøvere utviklet større styrke ved 60°/s enn ved 180°/s og begge grupper hadde større styrke i quadriceps enn i hamstring ved 60°/s og 180°/s.

Forskjellen i quadriceps- og hamstringstyrke kan tenkes å være fordi quadriceps er en større og sterkere muskelgruppe enn hamstring. Det kan også være grunnet teknikk i utførelsen. Kneet skal ekstenderes og flekteres til maks kraft på kort tid og det kan tenkes at utøverne tar i maks på ekstensjonen men ikke i fleksjonen som følger etter, hvilket fører til en dårligere prestasjon. Det kan enten være grunnet et mulig ubehag

eller at de ikke helt forstår hvordan testen utføres og da ikke klarer å utvikle maks kraft. Testen kan kun si noe om muskelstyrken ved 60°/s og 180°/s med en lik hastighet i muskelkontraksjonen i hele bevegelsen. Hverdagslige aktiviteter og bevegelser i idrett skjer hele tiden med konstante forandringer i hastighet og kraft. Det er ingen idrettsspesifikke bevegelser som kun er isokinetisk, og som bare innebærer bruk av quadriceps eller hamstring. Bevegelesene er som oftest mer dynamiske og plyometriske og innebærer bruk av flere muskelgrupper. Det kan på bakgrunn av dette tenkes at testen har liten overføringsverdi til idrettsspesifikk funksjon og hverdagslige aktiviteter.

Isokinetisk styrketest har en meget god til nær perfekt relativ reliabilitet på 0,83-0,96 (ICC) (de Carvalho Froufe Andrade, Caserotti, de Carvalho, de Azevedo Abade & da Eira Sampaio, 2013; Otten, Whiteley & Mitchell, 2013; Pincivero, Lephart & Karunakara, 1997) med en lav absolutt reliabilitet på 3,6-11,6% (SEM) (de Carvalho Froufe Andrade et al., 2013; Pincivero et al., 1997). Det er kun én studie som har undersøkt reliabiliteten til Humac. Studien undersøkte intra-tester reliabilitet mellom to apparater. Den hadde en relativ reliabilitet på 0,74-0,89 (ICC) og en absolutt reliabilitet på 13-23,1% (SEM) med høyest målefeil i den konsentriske delen av testen (Habets et al., 2018). Testen regnes som et valid måleinstrument for mål av muskelstyrke og brukes ofte som standard for andre måleinstrumenter og til å måle progresjon i rehabiliteringen (Habets et al., 2018). Den er trygg å utføre og risikoen for muskel- eller skjelettproblemer er minimale. Testen gir eksakte data som kan kvantifisere muskelstyrken på en reliabel måte.

5.4.2 Keiser benpress

Mannlige utøvere var både hurtigere, sterkere og hadde en høyere effekt enn kvinnelige utøvere. Gjennomsnittlig var det relativt sidelikt mellom høyre og venstre ben blant kvinnelige og mannlige utøvere ved alle tre mål (figur 14, 15 og 16). Per dags dato er det få studier som har undersøkt reliabiliteten til benpress i Keiser. Testen har vist å ha en meget god til nær perfekt relativ reliabilitet med en ICC på 0,87-0,99 (LeBrasseur, Bhasin, Miciek & Storer, 2008; Redden, Stokes & Williams, 2018) og en absolutt reliabilitet med målefeil på 5,9% (Redden et al., 2018). Reliabiliteten i studiene stemmer overens med OL T sin reliabilitet med en ICC på 0,79-0,98 og en lav absolutt reliabilitet med en CV på 3,9%, testet i OLT sitt eget testlaboratorium. Keiser benpress er altså en reliabel test med liten variasjon i målingene.

Prestasjonstesten har en overføringsverdi for idretter som krever effekt (W), styrke (N) og hastighet (m/s), som for eksempel roing og fotball (Redden et al., 2018). Det kan settes spørsmålstegn om den er like overførbar til andre idretter. En styrke med testen er allikevel muligheten den gir til å måle både styrke, effekt og hastighet i samme test, samt se på eventuelle asymmetrier mellom høyre og venstre ben. Testen gir et innblikk i utøverens fysiske kapasitet og gir også en mulighet til å monitorere endringer i den fysiske kapasiteten som forekommer ved trening, pause fra trening eller ved eventuelle muskel- og skjelettproblemer. Det gir også en mulighet i forhold til å se om et eventuelt muskel- eller skjelettproblem er ferdig rehabilitert (Redden et al., 2018). På sikt ville det vært interessant å skape en database med normative verdier innen den enkelte idretten.

5.4.3 Hoppytelse testet på kraftplattform

Mannlige utøvere hoppet gjennomsnittlig høyere enn kvinnelige utøvere både ved tobens og ettbens CMJ (figur 17). Både mannlige og kvinnelige utøvere hoppet like høyt på høyre og venstre ben. Ifølge Refsnes (2010) bør kvinner og menn som konkurrerer i idretter med krav til eksplosiv styrke i bena prestere bedre enn henholdsvis 35 og 45cm i CMJ. Våre kvinnelige og mannlige utøvere hadde en gjennomsnittlig hopphøyde på henholdsvis 32,6 og 41cm. På et senere tidspunkt og ved flere målinger vil det være mulig å samle idrettene som har eksplosiv styrke som krav i deres idrett og sammenligne deres normalverdier både innenfor samme, men også mellom ulike idretter.

CMJ har en nær perfekt relativ reliabilitet med en ICC på 0,93-0,98 og en lav absolutt reliabilitet med en SEM på 0,8cm og en CV på 2,8-11,2% (Heishman, Daub, Miller, Freitas, Frantz & Bembem, 2018; Markovic, Dizdar, Jukic & Cardinale, 2004; Menzel, Chagas, Szmuchrowski, Araujo, Campos & Giannetti, 2010). OLT har selv målt den absolutte reliabiliteten i sitt eget testlaboratorium med en CV på 4,5% (Paul Solberg, samtale 16.april 2019). Studiene har størst forskjell i den absolutte reliabiliteten målt med CV, hvilket vil si at det kan forekomme variasjoner i målingene på 2,8-11,2% som ikke er relatert til treningen. Dette er viktig å ta i betraktning når det blir testet.

En begrensning med testen kan tenkes å være i forhold til dybden på sviktet før selve hoppet. I testprosedyren skulle utøveren utføre en svikt i kneleddet til 90°, og på den måten bygge opp elastisk energi innen hoppet (Refsnes, 2010). Det kan settes spørsmålstegn til om en svikt til for eksempel 80° kan påvirke kraftutviklingen i hoppet

og om dette igjen kan være grunn til ulike variasjoner i målingene. I forhold til ettbens CMJ kan det tenkes at det ville vært mer relevant å beskrive dominant og ikke-dominant ben, i stedet for høyre og venstre. Det kan også tenkes at det er større risiko for muskel- og skjelettproblemer ved ettbens CMJ enn ved tobens CMJ.

CMJ har en klinisk overføringsverdi til idretter som krever god spenst som bl.a. volleyball, fotball, skihopp, håndball og friidrett (Menzel et al., 2010). Testen er enkel og effektiv og krever ingen utregning av hopp høyden (Markovic et al., 2004). CMJ kan bl.a. sammen med Keiser benyttes til å danne et bilde av utøverens kraft-hastighets forhold i musklene i underekstremitetene og benyttes som en test til å se fremgang i treningen. Det kan diskuteres om det i fremtidige PHE burde benyttes en mer idrettsspesifikk test som CMJ med armsving, da studier har vist at utøvere hoppet opptil 10% høyere med armsving hvis målet er maksima hopptelse (Feltner, Frascetti & Crisp, 1999; Harman, Rosenstein, Frykman & Rosenstein, 1990).

5.4.4 Sideforskjeller

Distribusjonen av symmetriverdier for noen av de ensidige prestasjonstester var hos enkelte utøvere over 10% mellom høyre og venstre side (figur 18). På tidspunktet utøverne utførte de ensidige prestasjonstestene hadde de ingen muskel- eller skjelettproblemer. I rehabiliteringssammenheng sammenlignes ofte muskelstyrkemålinger og ettbens hoppetester med et mål om å være 90% sidelik i forhold til ikke-skadet side (Barber-Westin & Noyes, 2011; Thomee et al., 2011). Resultatene fra masteroppgaven setter den «normale» populasjonen i perspektiv. Selv om det i eliteidrett er et mål om å streve etter «perfeksjon», er det viktig at idrettsutøvere og klinikere forstår at en viss grad asymmetri kan betraktes som vanlig, selv blant eliteutøvere.

5.4.5 Oppsummering

Bakgrunnen for prestasjonstestene var å ha en frisk baseline for fremtidig skaderehabilitering. På den måte var det også mulig å vurdere rehabiliteringen av skader som i utgangspunktet var «friskmeldt» og å identifisere eventuelle prestasjonsasymmetrier. Hensikten med prestasjonstestene var som ved de fysiske testene, ikke å predikere fremtidige skader (Bahr, 2016), men å kunne ha normative data i forhold til den enkelte idrett, kunne bruke testene som en baseline for den enkelte utøver, kartlegge mulige risikofaktorer, og ved gjentatte tester kunne utarbeide en egen

database for den enkelte utøver og på sikt sammenlikne med andre utøvere og idretter. Prestasjonstestene vil på lik linje som med de fysiske testene ha en mulig nytteverdi for andre klinikere, både innenfor og utenfor OLT. På den måten har de mulighet til å sette egen testdata i kontekst mot olympiske og paralympiske utøvere. Det er ved videre PHE viktig å vurdere testens relevans for den enkelte idrett og ta deres måleegenskaper i betraktning.

5.5 Oppfølgingspunkter

Resultatene i masteroppgaven viste en forekomst av minst ett oppfølgingspunkt per olympiske og paralympiske utøver. Av totalt 237 rapporter for olympiske utøvere, var det høyest forekomst av spesifikk henvisning, med 2 anbefalinger per utøver. Blant de 32 rapportene som ble skrevet for paralympiske utøvere var det lik fordeling mellom de ulike oppfølgingspunktene, med gjennomsnittlig én treningsanbefaling, én spesifikk henvisning og én oppfølgingsanbefaling per utøver. I utgangspunktet skulle alle olympiske og paralympiske utøvere fått en rapport etter endt PHE. En svakhet med registreringen av oppfølgingspunkter var manglende definisjon av hva som var en treningsanbefaling, en spesifikk henvisning eller en oppfølgingsanbefaling. Det ble tatt utgangspunkt i en subjektiv vurdering når dataene ble plottet inn i excel. En rapport som tydelig inneholder de ulike klassifiseringene og som på forhånd er definert, bør være en prioritet i fremtidige PHE.

Uavhengig av standardiseringen var et oppfølgingspunkt uansett noe en utøver var ble nødt til å ta stilling til for å redusere et eventuelt helseproblem. Oppfølgingspunktene bidro til at den enkelte utøveren fikk en oversikt over eget behov for videre oppfølging og hva utøveren trengte å forbedre for å optimalisere sin prestasjon. Den enkelte rapport gir et bilde av antall helseproblemer som trengs å følges opp. Med rapporten fikk utøverne en individuell oppfølging og noe skriftlig de måtte forholde seg til. Det kunne tenkes at de på den måten bruker rapporten som en motivasjon for å utvikle sin prestasjon ytterligere.

5.6 Metodologiske betraktninger

I denne delen vil styrker og svakheter ved masteroppgavens metode bli belyst.

5.6.1 Studiedesign

Masteroppgaven var en tverrsnittstudie som undersøkte utvalget på ett bestemt tidspunkt. En tverrsnittstudie gjorde det mulig å kartlegge prevalensen for helseproblemer og mulige risikofaktorer blant olympiske og paralympiske utøvere (Laake et al., 2013). Studien er derfor lite egnet til å uttale seg om forholdet mellom årsak og virkning, da datamaterialet ikke har noen utbredelse i tid (Benestad & Laake, 2013). Med en tverrsnittstudie er det ikke mulig med en oppfølgingsperiode for å undersøke utviklingen over tid. For å undersøke om det er en mulig korrelasjon mellom en PHE og eventuell reduksjon i helseproblemer blant olympiske og paralympiske utøvere, ville det optimale vært en prospektiv kohortestudie med en kombinasjon av PHE og en parallell registrering av helseproblemer via skademonitoreringen i app. En kohort har et tidsperspektiv som gjør det mulig å trekke konklusjoner når det gjelder årsakssammenhenger og etiologiske sammenhenger (Laake et al., 2013).

For å besvare et hovedspørsmål i masteroppgaven, om en PHE forebygger helseproblemer, ville det vært foretrukket med et randomisert kontrollert studie (RCT), med en tilfeldig tildeling som bestemmer hvem som får utføre en PHE eller ikke (Skovlund & Vatn, 2013). Dette er imidlertid ikke sannsynlig å være et akseptabelt studiedesign i denne populasjonen når det gjelder PHE som intervensjon.

Masteroppgaven hadde derimot en deskriptiv hensikt med tanke på å kartlegge nytteverdien av en PHE med en beskrivelse av forekomsten av sykdom, muskel-og skjelettproblemer, samt en beskrivelse av nytteverdien av de fysiske testene og prestasjonstestene blant olympiske og paralympiske utøvere. Ønsket var å svare indirekte på spørsmål i forhold til ulike utfallsmål av en PHE.

5.6.2 Utvalget

Masteroppgaven baserte seg på et ganske unikt deltakerutvalg som ble inkludert på bakgrunn av deres deltakelse eller kommende deltakelse i OL/PL. Det ble tatt høyde for en mulig utvalgsskjevhet, da alle kandidater til OL/PL har fått muligheten til å utføre en PHE. Den interne validiteten kan derimot være påvirket av informasjonsbias. De olympiske og paralympiske utøverne har selv fylt ut alle spørreskjema. Det er mange

spørsmål i heftet blant annet omkring deres helseproblemer som ikke kan bekreftes. På den måten er det vanskelig å vite om utøverne har oppgitt feilaktig informasjon eller ikke. En styrke var allikevel at utøverne hadde mulighet til å spørre en fagperson ved spørsmål.

En styrke med masteroppgaven var antallet utøvere totalt. Med 350 olympiske utøvere som har utført en PHE, representerende 29 ulike olympiske idretter, øker det utvalgets representativitet og masteroppgavens eksterne validitet (Benestad & Laake, 2013).

Masteroppgaven har på den måten en generaliserbarhet til andre norske kvinnelige og mannlige olympiske utøvere og en mulig generaliserbarhet til andre norske utøvere på elitenivå. Grunnet et fåtall paralympiske utøvere ($n=66$) som har utført en PHE kan det diskuteres om resultatene er like generaliserbare til andre norske kvinnelige og mannlige paralympiske utøvere eller andre utøvere med funksjonsnedsettelse. Det var et få antall utøvere i de fleste idretter og vi må derfor være forsiktig med å generalisere resultatene til de enkelte idrettene og sammenlikne resultatene i de ulike idrettene mot hverandre. Dette ble heller ikke forsøkt å gjøre i denne masteroppgaven. Med et større utvalg ville det vært mulig å sammenlikne både innen den enkelte idretten, men også mellom de ulike idrettene.

I masteroppgaven ble det benyttet PHE som enhet og ikke utøver, uavhengig om utøvere hadde utført en PHE mer enn én gang. Det vil si at noen av de ulike PHE er sterkt korrelert, hvilket kan regnes som en svakhet i masteroppgaven. Vi kan ikke vite hvordan dette hadde påvirket resultatene, men det vil i senere tid være mulig å se hvilke utøvere som har utført flere PHE.

5.6.3 Testere

Det var hovedsakelig fysioterapeuten som var tilknyttet laget eller enkeltutøveren som utførte de fysiske testene. Det kan tenkes at det varierende antallet testere ga noe usikkerhet i forhold til reliabiliteten av testingen, primært med tanke på den varierende inter-tester reliabiliteten til enkelte tester. Fysioterapeutene mottok et ark som resultatene skulle noteres på, men ingen standardisert beskrivelse av utførelsen. Utfallet av den enkelte testen er også basert på testeren subjektive vurdering av testen. På bakgrunn av dette kan det være sannsynlig at testene både er utført og vurdert på ulike måter, hvilket kan føre til en mindre konsekvent vurdering av testene, som igjen kan påvirke resultatene.

Det bør også tas i betraktning at både kvinnelige og mannlige terapeuter testet utøverne. En studie av Thorborg et al. (2013) viste at det ved test av styrke med bruk av et dynamometer, var systematisk lavere styrkeverdier ved alle isometriske tester når det var en kvinne som testet, mest sannsynlig grunnet ulik styrke i overkroppen. Det optimale ville vært å benytte testere med samme kjønn, samme vekt og med samme styrke for å minimere systematiske bias. Ved større studier, som ved en PHE vil dette være vanskelig, og det anbefales derfor å benytte ekstern fiksering av dynamometeret når det er sterke utøvere som skal testes (Thorborg et al., 2013).

Prestasjonstestene ble utført av en eller flere erfarne styrkecoacher eller en terapeut tilknyttet OLT. Det er allikevel ingen garanti for kvaliteten av målingene grunnet mangel på en skriftlig standardisert protokoll for noen enkelte prestasjonstester, samt protokoll på oppvarmingen. Selv med en meget god til nær perfekt relativ og lav absolutt reliabilitet kan det tenkes at det kan forekomme variasjoner i resultatene på bakgrunn av dette. Det kan også vurderes om utøverne i tillegg ble motivert på ulike måter, hvilket kan tenkes å ha en påvirkning på prestasjonen.

5.6.4 Innholdet i den periodiske helseevalueringen

Det krever stor logistikk for å samle alle de olympiske og paralympiske utøverne og kunne tilby en PHE slik som OLT har som hovedmålsetning. En måte å effektivere en PHE på kan tenkes å være hvis utøverne ble tildelt et skjerm Brett på dagen de skal utføre en PHE, inneholdende de ulike spørreskjemaene med mulighet for ulike testere å fylle inn resultater fra de ulike fysiske testene og prestasjonstestene. På den måten ville det vært enklere å standardisere PHE til den enkelte utøver og idretten med de relevante spørreskjema og tester. All informasjon kunne da blitt registrert elektronisk i samme database, som på sikt ville gjort det mulig å sammenligne den enkelte utøveren sine resultater, men også sammenligne mellom de ulike idrettene. Det ville også vært enklere for andre involverte å gå inn og følge med på utøverens utvikling. Det optimale ville vært om det på bakgrunn av alle resultatene også var mulig å utarbeide ulike rapporter basert på ulike resultater. Utviklingen av PHE på denne måten er bl.a. blitt utført i det olympiske og paralympiske teamet i USA, og Norge har en ambisjon om å implementere det samme (Ben Clarsen, samtale 24.mai 2019).

I OLT sin PHE er det benyttet mange ulike ikke-standardiserte spørreskjema for innsamling av informasjon. Flere av de med forbedringspotensiale. Fordelen med et

spørreskjema er muligheten de har til i en større grad å standardiseres enn for eksempel et intervju. Ulempen er at informasjonen utøverne oppgir ikke kan bekreftes. Dette kan føre til informasjonsbias, som igjen kan true studiens interne validitet og resultatenes gyldighet (Benestad & Laake, 2013). Spørreskjemaene som i dette tilfellet ble benyttet ble gjennomgått med legen under den generelle undersøkelsen, slik at informasjonen til en viss grad kunne kvalitetssikres. På den måten kunne utøverne også spørre inn til ulike definisjoner som ble benyttet i spørreskjemaene. Det kan tenkes at en kombinasjon av intervju og standardiserte spørreskjema fremover vil gi den mest valide informasjonen (Gabbe et al., 2003). Videre kan spørreskjemaene med fordel bedre tilpasses de paralympiske utøverne og deres helseproblemer.

Det ble også tatt i bruk ulike fysiske tester og prestasjonstester. Enkelte med en bedre reliabilitet og validitet enn andre. Det er mangel på spesifikke fysiske tester for eliteutøvere, bortsett fra de som anbefales for den generelle befolkningen (Ljungqvist et al., 2009). De fysiske testene og prestasjonstestene har allikevel en nytteverdi, men for videre PHE er det viktig å vurdere den enkelte testens verdi opp imot den enkelte idretten og ta testens reliabilitet og validitet i betraktning sammen med den kliniske informasjonen som innsamles i de ulike spørreskjemaene.

6.0 Videre forskning og kliniske implikasjoner

I masteroppgaven ble det presentert data fra et program i utvikling som stadig har rom for forbedring. Likevel er det mye nytting informasjon som kan hjelpe til med å svare på problemstillingen: «Hva er nytteverdien av en PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere i perioden utenom OL/PL?».

På lik linje som det poengteres i flere studier, er det et behov for store prospektive studier med lengre oppfølgingstid (Bakken et al., 2016; Ljungqvist et al., 2009). På den måten vil det være mulig å evaluere og undersøke den kliniske relevansen av en PHE og dens komponenter, og hvilken nytteverdi en PHE har med tanke på fremtidig reduksjon av helseproblemer (Ljungqvist et al., 2009).

Den begrensende evidensen som er på området, de generelle guidelines og varierende innhold i PHE, har gjort det vanskelig å sammenligne resultatene i masteroppgaven med resultater fra andre studier. Det anbefales at en PHE standardiseres (Dvorak et al., 2009; Matheson et al., 2015; Wingfield et al., 2004), hvilket vil kunne bidra til høyere kvalitet av klinisk informasjon og mer signifikante resultater (Dvorak et al., 2009). Samtidig foreslås det at en PHE må tilpasses den enkelte idretten, kjønn, alder, etnisitet etc. (Ljungqvist et al., 2009; Targett & Clarsen, 2017) Det kan diskuteres i hvilken grad det da er mulig å standardisere en PHE. Ulike idretter krever ulike vurderinger med tanke på krav og risikofaktorer i den enkelte idretten (Dvorak et al., 2009). Det kan tenkes at en PHE kan standardiseres med tanke på medisinsk undersøkelse med bl.a. blodprøver og EKG, og at det kan lages moduler med fysiske tester, prestasjonstester og idrettsspesifikke tester som en standard, men som kan tilpasses den enkelte idrett, utøver, alder etc.

Det er ikke et krav i de enkelte idretter at det blir utført en PHE. IOC anbefaler allikevel at det utføres en PHE i konkurrerende idretter på høyt nivå (Ljungqvist et al., 2009) (IOC). For å vurdere om en PHE også har en nytteverdi for utøvere som ikke er på elitenivå er vi nødt til å se på det store bildet. En PHE er relevant for å kartlegge helseproblemer, men det er blant annet viktig å ta kostnader (tid og penger), samt midler i betraktning, og om det er ressurser nok til at eventuelle funn fører til en handling og blir fulgt opp over tid.

Relevans for olympiske og paralympiske utøvere i andre land

Masteroppgaven viste at det var mange helseproblemer å ta tak i. Det er ingen grunn til å tro andre land ikke er i samme situasjon. Skal det gjennomføres en PHE må funnene følges opp. Dette er det ikke alle land som har ressurser til. På bakgrunn av resultatene kan vi ikke generalisere de til olympiske og paralympiske utøvere i andre land. Det ikke grunnlag for å si at andre land har like mange eller de samme helseproblemer, men vi kan tro at det er likheter på enkelte områder. Nyttverdien av en PHE er nok den samme uavhengig av landet de befinner seg i, men det må være ressurser og de må ha kapasitet til å utføre en PHE og følge opp funnene over tid.

7.0 Konklusjon

Formålet med masteroppgaven var å undersøke hva som er nytteverdien med gjennomføringen av en PHE av norske olympiske og paralympiske utøvere. Masteroppgaven viste at en PHE har stor nytteverdi når det kommer til å oppdage og kartlegge nåværende og tidligere helseproblemer. Til tross for at en tverrsnittstudie ikke kan si noe om kausalitet, viste resultatene en stor andel olympiske og paralympiske utøvere som allerede hadde et helseproblem på tidspunktet de utførte en PHE. En PHE vil gi utøverne muligheten til å styrke deres svakheter og optimalisere deres prestasjon frem mot OL/PL. En PHE gir en nytteverdi med en mulighet for å utarbeide normative data og danne en baseline for den enkelte utøveren og idretten, kartlegge mulige risikofaktorer for skade og sykdom, igangsette forebyggende strategier, starte behandling av et eventuelt helseproblem og ved behov henvise til videre utredning/behandling. En PHE gir mulighet for både utøvere og helseteam å skape relasjoner (Bahr, 2016), da det for enkelte utøvere er første gang de møter noen fra OLT sitt helseteam. Det kan på bakgrunn av masteroppgaven foreslås at en PHE bør tilbys olympiske og paralympiske utøvere som er mulige kandidater for OL/PL. For å undersøke nytteverdien av en PHE over tid er det behov for prospektive studier.

8.0 Kilder

Andersen, S. S., & Ronglan, L. T. (2012). *Nordic elite sport : same ambitions - different tracks*. Oslo: Universitetsforl.

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. *Br J Sports Med*, 52, 1191-1198. doi: 10.1136/bjsports-2017-097648

Atkinson, G., & Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med*, 26, 217-238. doi: 10.2165/00007256-199826040-00002

Augestad, P., Bergsgard, N. A., & Hansen, A. O. (2006). The institutionalization of an elite sport organization in Norway: The case of "Olympiatoppen". *Sociology of Sport Journal*, 23, 293. doi: 10.1123/ssj.23.3.293

Backman, L. J., & Danielson, P. (2011). Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players: a 1-year prospective study. *Am J Sports Med*, 39, 2626-2633. doi: 10.1177/0363546511420552

Bahr, R. (2009). No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med*, 43, 966-972. doi: 10.1136/bjism.2009.066936

Bahr, R. (2016). Why screening tests to predict injury do not work-and probably never will...: a critical review. *Br J Sports Med*, 50, 776-780. doi: 10.1136/bjsports-2016-096256

Bahr, R., Alfredson, H., Järvinen, M., Järvinen, T., Khan, K., Kjær, M., . . . Mæhlum, S. (2014a). Skadetyper og -årsaker I: Roald Bahr, Paul McCrory, Tommy Bolic & Lill-Ann Prøis (Red.), *Idrettsskader : diagnostikk og behandling*. Bergen: Fagbokforl.

- Bahr, R., McCrory, P., Bolic, T., & Prøis, L.-A. (2014b). *Idrettsskader : diagnostikk og behandling*. Bergen: Fagbokforl.
- Bakken, A., Targett, S., Bere, T., Adamuz, M. C., Tol, J. L., Whiteley, R., . . . Bahr, R. (2016). Health conditions detected in a comprehensive periodic health evaluation of 558 professional football players. *Br J Sports Med, 50*, 1142-1150. doi: 10.1136/bjsports-2015-095829
- Barber-Westin, S. D., & Noyes, F. R. (2011). Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: a systematic review. *Phys Sportsmed, 39*, 100-110. doi: 10.3810/psm.2011.09.1926
- Batterham, A. M., & George, K. P. (2003). Reliability in evidence-based clinical practice: a primer for allied health professionals *Physical Therapy in Sport, 1*, 54-62. doi: 10.1016/S1466-853X(03)00076-2
- Benestad, H. B., & Laake, P. (2013). *Forskning: Metode og planlegging I: Forskning i medisin og biofag* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bennell, K. L., Talbot, R. C., Wajswelner, H., Techovanich, W., Kelly, D. H., & Hall, A. J. (1998). Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother, 44*, 175-180.
- Bonini, M., Gramiccioni, C., Fioretti, D., Ruckert, B., Rinaldi, M., Akdis, C., . . . Bonini, S. (2015). Asthma, allergy and the Olympics: a 12-year survey in elite athletes. *Curr Opin Allergy Clin Immunol, 15*, 184-192. doi: 10.1097/aci.0000000000000149
- Brittain, I. (2010). *The Paralympic Games explained*. London: Routledge.
- Bryhn, R. (2018, 20.februar 2018). *Paralympiske leker*. Hentet 20.september 2018 fra https://snl.no/paralympiske_leker

- Calatayud, J., Martin, F., Gargallo, P., Garcia-Redondo, J., Colado, J. C., & Marin, P. J. (2015). The validity and reliability of a new instrumented device for measuring ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther*, *10*, 197-202.
- Carlsen, K. H., Anderson, S. D., Bjermer, L., Bonini, S., Brusasco, V., Canonica, W., . . . van Cauwenberge, P. (2008). Exercise-induced asthma, respiratory and allergic disorders in elite athletes: epidemiology, mechanisms and diagnosis: part I of the report from the Joint Task Force of the European Respiratory Society (ERS) and the European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) in cooperation with GA2LEN. *Allergy*, *63*, 387-403. doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01662.x
- Chappelet, J. L., & Kübler-Mabbott, B. (2008). *The International Olympic Committee and the olympic system : the governance of world sport* Global Institutions, *Global Institutions*. Hentet fra
- Clapis, P. A., Davis, S. M., & Davis, R. O. (2008). Reliability of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas test. *Physiother Theory Pract*, *24*, 135-141. doi: 10.1080/09593980701378256
- Clarke, P. M., Walter, S. J., Hayen, A., Mallon, W. J., Heijmans, J., & Studdert, D. M. (2015). Survival of the fittest: retrospective cohort study of the longevity of Olympic medallists in the modern era. *Br J Sports Med*, *49*, 898-902. doi: 10.1136/bjsports-2015-e8308rep
- Clarsen, B. (2019). *Infections in athletes: how big is the risk?* Hentet 20.mai 2019fra <https://www.footballmedicinestrategies.com/en/programme-2019/500/482/>
- Clarsen, B., & Bahr, R. (2014). Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Br J Sports Med*, *48*, 510-512. doi: 10.1136/bjsports-2013-093297
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014a). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are

risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*, 48, 1327-1333. doi: 10.1136/bjsports-2014-093702

Clarsen, B., Ronsen, O., Myklebust, G., Florenes, T. W., & Bahr, R. (2014b). The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *Br J Sports Med*, 48, 754-760. doi: 10.1136/bjsports-2012-092087

Cools, A. M., De Wilde, L., Van Tongel, A., Ceyskens, C., Ryckewaert, R., & Cambier, D. C. (2014). Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. *J Shoulder Elbow Surg*, 23, 1454-1461. doi: 10.1016/j.jse.2014.01.006

de Carvalho Froufe Andrade, A. C., Caserotti, P., de Carvalho, C. M., de Azevedo Abade, E. A., & da Eira Sampaio, A. J. (2013). Reliability of Concentric, Eccentric and Isometric Knee Extension and Flexion when using the REV9000 Isokinetic Dynamometer. *J Hum Kinet*, 37, 47-53. doi: 10.2478/hukin-2013-0024

Derman, W., Runciman, P., Schwellnus, M., Jordaan, E., Blauwet, C., Webborn, N., . . . Stomphorst, J. (2018a). High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *Br J Sports Med*, 52, 24-31. doi: 10.1136/bjsports-2017-098039

Derman, W., Schwellnus, M., Jordaan, E., Blauwet, C. A., Emery, C., Pit-Grosheide, P., . . . Willick, S. E. (2013). Illness and injury in athletes during the competition period at the London 2012 Paralympic Games: development and implementation of a web-based surveillance system (WEB-IISS) for team medical staff. *Br J Sports Med*, 47, 420-425. doi: 10.1136/bjsports-2013-092375

- Derman, W., Schwellnus, M. P., Jordaan, E., Runciman, P., Blauwet, C., Webborn, N., . . . Stomphorst, J. (2018b). Sport, sex and age increase risk of illness at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *Br J Sports Med*, *52*, 17-23. doi: 10.1136/bjsports-2017-097962
- Derman, W., Schwellnus, M. P., Jordaan, E., Runciman, P., Van de Vliet, P., Blauwet, C., . . . Stomphorst, J. (2016a). High incidence of injury at the Sochi 2014 Winter Paralympic Games: a prospective cohort study of 6564 athlete days. *Br J Sports Med*, *50*, 1069-1074. doi: 10.1136/bjsports-2016-096214
- Derman, W., Schwellnus, M. P., Jordaan, E., Runciman, P., Van de Vliet, P., Blauwet, C., . . . Stomphorst, J. (2016b). The incidence and patterns of illness at the Sochi 2014 Winter Paralympic Games: a prospective cohort study of 6564 athlete days. *Br J Sports Med*, *50*, 1064-1068. doi: 10.1136/bjsports-2016-096215
- Drawer, S., & Fuller, C. W. (2001). Propensity for osteoarthritis and lower limb joint pain in retired professional soccer players. *Br J Sports Med*, *35*, 402-408.
- Drawer, S., & Fuller, C. W. (2002). Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *Br J Sports Med*, *36*, 446-451.
- Drew, M. K., Palsson, T. S., Izumi, M., Hirata, R. P., Lovell, G., Chiarelli, P., . . . Graven-Nielsen, T. (2016). Resisted adduction in hip neutral is a superior provocation test to assess adductor longus pain: An experimental pain study. *Scand J Med Sci Sports*, *26*, 967-974. doi: 10.1111/sms.12529
- Dvorak, J., Grimm, K., Schmied, C., & Junge, A. (2009). Development and implementation of a standardized precompetition medical assessment of international elite football players--2006 FIFA World Cup Germany. *Clin J Sport Med*, *19*, 316-321. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181b21b6e
- Engebretsen, A. H., Myklebust, G., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2010a). Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective

cohort study. *Am J Sports Med*, 38, 2051-2057. doi:
10.1177/0363546510375544

Engebretsen, L., & Bahr, R. (2009). *Sports injury prevention*. Chichester: Wiley-Blackwell.

Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., . . . Renstrom, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med*, 47, 407-414. doi: 10.1136/bjsports-2013-092380

Engebretsen, L., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Dvorak, J., Junge, A., . . . Wilkinson, M. (2010b). Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010. *Br J Sports Med*, 44, 772-780. doi: 10.1136/bjism.2010.076992

Fagher, K., Jacobsson, J., Timpka, T., Dahlstrom, O., & Lexell, J. (2016). The Sports-Related Injuries and Illnesses in Paralympic Sport Study (SRIIPSS): a study protocol for a prospective longitudinal study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*, 8, 28. doi: 10.1186/s13102-016-0053-x

Feltner, M. E., Frascchetti, D. J., & Crisp, R. J. (1999). Upper extremity augmentation of lower extremity kinetics during countermovement vertical jumps. *J Sports Sci*, 17, 449-466. doi: 10.1080/026404199365768

Findling, J. E., & Pelle, K. D. (2004). *Encyclopedia of the modern Olympic movement*. Westport, Conn: Greenwood.

Fong, C. M., Blackburn, J. T., Norcross, M. F., McGrath, M., & Padua, D. A. (2011). Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*, 46, 5-10. doi: 10.4085/1062-6050-46.1.5

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., . . . Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports*, 16, 83-92. doi: 10.1111/j.1600-0838.2006.00528.x

- Gabbe, B. J., Finch, C. F., Bennell, K. L., & Wajswelner, H. (2003). How valid is a self reported 12 month sports injury history? *Br J Sports Med*, *37*, 545-547. doi: 10.1136/bjism.37.6.545
- Griffin, V. C., Everett, T., & Horsley, I. G. (2015). A comparison of hip adduction to abduction strength ratios, in the dominant and non-dominant limb, of elite academy football players *Journal of Biomedical Engineering and Informatics*, *2*, 109-118. doi: 10.5430/jbei.v2n1p109
- Grix, J., & Carmichael, F. (2012). Why do governments invest in elite sport? A polemic. *International Journal of Sport Policy and Politics*, *4*, 73-90. doi: 10.1080/19406940.2011.627358
- Guillen-Rogel, P., San Emeterio, C., & Marin, P. J. (2017). Associations between ankle dorsiflexion range of motion and foot and ankle strength in young adults. *J Phys Ther Sci*, *29*, 1363-1367. doi: 10.1589/jpts.29.1363
- Habets, B., Staal, J. B., Tijssen, M., & van Cingel, R. (2018). Intrarater reliability of the Humac NORM isokinetic dynamometer for strength measurements of the knee and shoulder muscles. *BMC Res Notes*, *11*, 15. doi: 10.1186/s13104-018-3128-9
- Hagglund, M., Walden, M., & Ekstrand, J. (2013). Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA Injury Study. *Am J Sports Med*, *41*, 327-335. doi: 10.1177/0363546512470634
- Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., & Rosenstein, R. M. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Med Sci Sports Exerc*, *22*, 825-833.
- Hayen, A., Dennis, R. J., & Finch, C. F. (2007). Determining the intra- and inter-observer reliability of screening tools used in sports injury research. *J Sci Med Sport*, *10*, 201-210. doi: 10.1016/j.jsams.2006.09.002

- Hayes, K., Walton, J. R., Szomor, Z. L., & Murrell, G. A. (2002). Reliability of 3 methods for assessing shoulder strength. *J Shoulder Elbow Surg*, *11*, 33-39. doi: 10.1067/mse.2002.119852
- Hegedus, E. J., McDonough, S., Bleakley, C., Cook, C. E., & Baxter, G. D. (2015). Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury, part 1. The tests for knee function including the hop tests. *Br J Sports Med*, *49*, 642-648. doi: 10.1136/bjsports-2014-094094
- Heishman, A. D., Daub, B. D., Miller, R. M., Freitas, E. D. S., Frantz, B. A., & Bembem, M. G. (2018). Countermovement Jump Reliability Performed With and Without an Arm Swing in NCAA Division 1 Intercollegiate Basketball Players. *J Strength Cond Res*. doi: 10.1519/jsc.0000000000002812
- Helland, C., Bojsen-Moller, J., Raastad, T., Seynnes, O. R., Moltubakk, M. M., Jakobsen, V., . . . Bahr, R. (2013). Mechanical properties of the patellar tendon in elite volleyball players with and without patellar tendinopathy. *Br J Sports Med*, *47*, 862-868. doi: 10.1136/bjsports-2013-092275
- Helland, C., Hole, E., Iversen, E., Olsson, M. C., Seynnes, O., Solberg, P. A., & Paulsen, G. (2017). Training Strategies to Improve Muscle Power: Is Olympic-style Weightlifting Relevant? *Med Sci Sports Exerc*, *49*, 736-745. doi: 10.1249/mss.0000000000001145
- Holmich, P., Uhrskou, P., Ulnits, L., Kanstrup, I. L., Nielsen, M. B., Bjerg, A. M., & Krogsgaard, K. (1999). Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. *Lancet*, *353*, 439-443. doi: 10.1016/s0140-6736(98)03340-6
- International Olympic Committee. (u.å.). *The International Olympic Committee*. Hentet 28.januar 2019 fra <https://www.olympic.org/the-ioc>
- Jacobsson, J., & Timpka, T. (2015). Classification of Prevention in Sports Medicine and Epidemiology. *Sports Med*, *45*, 1483-1487. doi: 10.1007/s40279-015-0368-x

- Jacobsson, J., Timpka, T., Ekberg, J., Kowalski, J., Nilsson, S., & Renstrom, P. (2010). Design of a protocol for large-scale epidemiological studies in individual sports: the Swedish Athletics injury study. *Br J Sports Med*, *44*, 1106-1111. doi: 10.1136/bjism.2009.067678
- Jorsett, P., & Greve, J. (1996). *100 år med olympiske leker : Norges olympiske komités offisielle jubileumsbok*. Oslo: Hjemmets bokforl.
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J. M., Renstrom, P. A., Aubry, M. J., & Dvorak, J. (2009). Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med*, *37*, 2165-2172. doi: 10.1177/0363546509339357
- Kemp, J., Crossley, K., Agricola, R., Schache, A., & Pritchard, M. (2017). Hip pain I: Peter Brukner & Karim Khan (Red.), *Clinical sports medicine* (5th ed. utg., Vol. Vol. 1). North Ryde: McGraw-Hill.
- Klemetti, R., Steele, K. M., Moilanen, P., Avela, J., & Timonen, J. (2014). Contributions of individual muscles to the sagittal- and frontal-plane angular accelerations of the trunk in walking. *J Biomech*, *47*, 2263-2268. doi: 10.1016/j.jbiomech.2014.04.052
- Kolodziej, M., Tilly, S., & Jaitner, T. (2019). Test-retest reliability of isometric muscle strength measurement for hip abductors and adductors. I: G.S. Roi & S. Della Villa (Eds.), *Football Medicine meets the universe of sport* (462). London Calzetti & Mariucci Editori
- Konor, M. M., Morton, S., Eckerson, J. M., & Grindstaff, T. L. (2012). Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther*, *7*, 279-287.
- Kouyoumdjian, P., Coulomb, R., Sanchez, T., & Asencio, G. (2012). Clinical evaluation of hip joint rotation range of motion in adults. *Orthop Traumatol Surg Res*, *98*, 17-23. doi: 10.1016/j.otsr.2011.08.015

- Krause, D. A., Schlagel, S. J., Stember, B. M., Zoetewey, J. E., & Hollman, J. H. (2007). Influence of lever arm and stabilization on measures of hip abduction and adduction torque obtained by hand-held dynamometry. *Arch Phys Med Rehabil*, 88, 37-42. doi: 10.1016/j.apmr.2006.09.011
- Krogsboll, L. T., Jorgensen, K. J., Gronhoj Larsen, C., & Gotzsche, P. C. (2012). General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 10, Cd009009. doi: 10.1002/14651858.CD009009.pub2
- Kujala, U. M., Sarna, S., Kaprio, J., & Koskenvuo, M. (1996). Hospital care in later life among former world-class Finnish athletes. *Jama*, 276, 216-220.
- LeBrasseur, N. K., Bhasin, S., Miciek, R., & Storer, T. W. (2008). Tests of muscle strength and physical function: reliability and discrimination of performance in younger and older men and older men with mobility limitations. *J Am Geriatr Soc*, 56, 2118-2123. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.01953.x
- Light, N., & Thorborg, K. (2016). The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *J Sci Med Sport*, 19, 888-892. doi: 10.1016/j.jsams.2015.12.009
- Ljungqvist, A., Jenoure, P., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Bahr, R., Clough, A., . . . Thill, C. (2009). The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes March 2009. *Br J Sports Med*, 43, 631-643. doi: 10.1136/bjism.2009.064394
- Lohmander, L. S., Ostenberg, A., Englund, M., & Roos, H. (2004). High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis Rheum*, 50, 3145-3152. doi: 10.1002/art.20589
- Laake, P., Olsen, B. R., & Benestad, H. B. (2013). Epidemiologisk forskning: begreper og metoder I: *Forskning i medisin og biofag* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

- Malliaras, P., Cook, J. L., & Kent, P. (2006). Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *J Sci Med Sport, 9*, 304-309. doi: 10.1016/j.jsams.2006.03.015
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res, 18*, 551-555. doi: 10.1519/1533-4287(2004)18<551:Rafvos>2.0.Co;2
- Matheson, G. O., Anderson, S., & Robell, K. (2015). Injuries and illnesses in the preparticipation evaluation data of 1693 college student-athletes. *Am J Sports Med, 43*, 1518-1525. doi: 10.1177/0363546515572144
- Menzel, H. J., Chagas, M. H., Szmuchrowski, L. A., Araujo, S. R., Campos, C. E., & Giannetti, M. R. (2010). Usefulness of the jump-and-reach test in assessment of vertical jump performance. *Percept Mot Skills, 110*, 150-158. doi: 10.2466/pms.110.1.150-158
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., . . . de Vet, H. C. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol, 63*, 737-745. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.02.006
- Moller, M., Nielsen, R. O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sorensen, H., & Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *Br J Sports Med, 51*, 231-237. doi: 10.1136/bjsports-2016-096927
- Mosler, A. B., Crossley, K. M., Thorborg, K., Whiteley, R. J., Weir, A., Serner, A., & Holmich, P. (2017). Hip strength and range of motion: Normal values from a professional football league. *J Sci Med Sport, 20*, 339-343. doi: 10.1016/j.jsams.2016.05.010
- Norges Idrettsforbund. (u.å.-a). *OL og Paralympics*. Hentet 10.november 2018 fra <https://www.idrettsforbundet.no/tema/ol-og-paralympics/>

- Norges Idrettsforbund. (u.å.-b). *Om Norges Idrettsforbund*. Hentet 26.mars 2019 fra <https://www.idrettsforbundet.no/om-nif/om-norges-idrettsforbund/>).
- Norges Idrettsforbund. (u.å.-c). *Organisering*. Hentet 25.mars 2019 fra <https://www.idrettsforbundet.no/om-nif/organisering/>
- Norges Olympiske Museum. (u.å.-a). *Det Olympiske Charter*. Hentet 1.januar 2019 fra <https://ol.museum.no/Om-Olympiske-leker/OL-symboler/Det-Olympiske-Charter>
- Norges Olympiske Museum. (u.å.-b). *Norges Idrettsforbund og Olympiske og Paralympiske Komitè (NIF)*. Hentet 26.mars 2019 fra <https://ol.museum.no/Om-Olympiske-leker/OL-historie/Norges-idrettsforbund-og-olympiske-og-paralympiske-komite-NIF>
- Olympiatoppen. (u.å.-a). *Behandlingstilbud*. Hentet 26.april 2019 fra <https://www.olympiatoppen.no/avdelinger/helse/tjenester/page1607.html>
- Olympiatoppen. (u.å.-b). *Helseforberedelser til OL*. Hentet 10.april 2019 fra <https://www.olympiatoppen.no/fagstoff/helse/page8900.html>
- Olympiatoppen. (u.å.-c). *Målsetning toppidrett*. Hentet 5.april 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/strategi/maalsetning_toppidrett/page1077.html
- Olympiatoppen. (u.å.-d). *Olympiatoppens strategiske utviklingsplan 2014-2022*. Hentet 20.februar 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/organisasjon/strategi/olympiatoppens_strategiske_utviklingsplan/media53306.media
- Olympiatoppen. (u.å.-e). *Om Olympisk avdeling*. Hentet 2.april 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/organisasjon/avdelinger/olympisk_avdeling/om_olympisk_avdeling/page7737.html

- Olympiatoppen. (u.å.-f). *Organisasjonskart*. Hentet 5.april 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/organisasjon/organisasjonskart/page8611.html
- Olympiatoppen. (u.å.-g). *Regionale avdelinger*. Hentet 3.april 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/om_olympiatoppen/regioner/page3073.html
- Olympiatoppen. (u.å.-h). *Utdanning og karriere*. Hentet 2.april 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/avdelinger/utvikling/utdanning_og_karriere/page1803.html
- Olympiatoppen. (u.å.-i). *Uttakskriterier Paralympics*. Hentet 21.mai 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/ol_pl/paralympics/uttakskriterier/page1257.html
- Olympiatoppen. (u.å.-j). *Uttakskriterier til OL*. Hentet 21.mai 2019 fra https://www.olympiatoppen.no/ol_pl/olympiske_leker/uttakskriterier/page2881.html
- Olympic Games. (u.å.-a). *Athens 1896*. Hentet 20.oktober 2018 fra <https://www.olympic.org/athens-1896>
- Olympic Games. (u.å.-b). *Chamonix 1924*. Hentet 20.oktober 2018 fra <https://www.olympic.org/chamonix-1924>
- Olympic Games. (u.å.-c). *PyeongChang 2018*. Hentet 21.oktober 2018 fra <https://www.olympic.org/pyeongchang-2018>
- Olympic Games. (u.å.-d). *Rio 2016*. Hentet 20.oktober 2018 fra <https://www.olympic.org/rio-2016>
- Otten, R., Whiteley, R., & Mitchell, T. (2013). Effect of subject restraint and resistance pad placement on isokinetic knee flexor and extensor strength: implications for testing and rehabilitation. *Sports Health*, 5, 137-142. doi: 10.1177/1941738112467424

- Paralympic Movement. (u.å.-a). *About Tokyo 2020*. Hentet 10.november 2018 fra <https://www.paralympic.org/tokyo-2020/about>
- Paralympic Movement. (u.å.-b). *The IPC- Who we are*. Hentet 1.oktober 2018 fra <https://www.paralympic.org/the-ipc/about-us>
- Paralympic Movement. (u.å.-c). *Ornskoldsvik 1976 Paralympic Winter Games*. Hentet 27.november 2018 fra <https://www.paralympic.org/sdms4/hira/web/competition/ornskoldsvik-1976>
- Paralympic Movement. (u.å.-d). *Paralympic Games*. Hentet 24.mars 2019 fra <https://www.paralympic.org/the-ipc/paralympic-games>
- Paralympic Movement. (u.å.-e). *Paralympics- History of the Movement*. Hentet 20.september 2018 fra <https://www.paralympic.org/the-ipc/history-of-the-movement>
- Paralympic Movement. (u.å.-f). *Pyeongchang 2018 Paralympic Games*. Hentet 27.november 2018 fra <https://www.paralympic.org/sdms4/hira/web/competition/pyeongchang-2018>
- Paralympic Movement. (u.å.-g). *Rio 2016 Paralympic Games*. Hentet 27.november 2018 fra <https://www.paralympic.org/sdms4/hira/web/competition/rio-2016>
- Paralympic Movement. (u.å.-h). *Rome 1960 Paralympic Games*. Hentet 27.oktober 2018 fra <https://www.paralympic.org/sdms4/hira/web/competition/rome-1960>
- Parikh, R., Mathai, A., Parikh, S., Chandra Sekhar, G., & Thomas, R. (2008). Understanding and using sensitivity, specificity and predictive values. *Indian J Ophthalmol*, 56, 45-50.
- Pincivero, D. M., Lephart, S. M., & Karunakara, R. A. (1997). Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. *Int J Sports Med*, 18, 113-117. doi: 10.1055/s-2007-972605

- Powden, C. J., Hoch, J. M., & Hoch, M. C. (2015). Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther*, *20*, 524-532. doi: 10.1016/j.math.2015.01.004
- Prather, H., Harris-Hayes, M., Hunt, D. M., Steger-May, K., Mathew, V., & Clohisy, J. C. (2010). Reliability and agreement of hip range of motion and provocative physical examination tests in asymptomatic volunteers. *Pm r*, *2*, 888-895. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.05.005
- Redden, J., Stokes, K., & Williams, S. (2018). Establishing the Reliability and Limits of Meaningful Change of Lower Limb Strength and Power Measures during Seated Leg Press in Elite Soccer Players. *J Sports Sci Med*, *17*, 539-546.
- Refsnes, P. E. (2010). Testing av styrke I: *Styrketrening : i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- Reiman, M. P., & Thorborg, K. (2014). Clinical examination and physical assessment of hip joint-related pain in athletes. *Int J Sports Phys Ther*, *9*, 737-755.
- Risberg, M. A., Steffen, K., Nilstad, A., Myklebust, G., Kristianslund, E., Moltubakk, M. M., & Krosshaug, T. (2018). Normative Quadriceps and Hamstring Muscle Strength Values for Female, Healthy, Elite Handball and Football Players. *J Strength Cond Res*, *32*, 2314-2323. doi: 10.1519/jsc.0000000000002579
- Roberts, W. O., Lollgen, H., Matheson, G. O., Royalty, A. B., Meeuwisse, W. H., Levine, B., . . . Pigozzi, F. (2014). Advancing the preparticipation physical evaluation: an ACSM and FIMS joint consensus statement. *Clin J Sport Med*, *24*, 442-447. doi: 10.1097/jsm.000000000000168
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R., & Wisnes, A. R. (2010). Innledning, terminologi og definisjoner. I: *Styrketrening : i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- Sarna, S., Sahi, T., Koskenvuo, M., & Kaprio, J. (1993). Increased life expectancy of world class male athletes. *Med Sci Sports Exerc*, *25*, 237-244.

- Scholtes, V. A., Terwee, C. B., & Poolman, R. W. (2011). What makes a measurement instrument valid and reliable? *Injury*, *42*, 236-240. doi: 10.1016/j.injury.2010.11.042
- Schwellnus, M., Derman, W., Jordaan, E., Blauwet, C. A., Emery, C., Pit-Grosheide, P., . . . Willick, S. E. (2013). Factors associated with illness in athletes participating in the London 2012 Paralympic Games: a prospective cohort study involving 49,910 athlete-days. *Br J Sports Med*, *47*, 433-440. doi: 10.1136/bjsports-2013-092371
- Simoneau, G. G., Hoenig, K. J., Lepley, J. E., & Papanek, P. E. (1998). Influence of hip position and gender on active hip internal and external rotation. *J Orthop Sports Phys Ther*, *28*, 158-164. doi: 10.2519/jospt.1998.28.3.158
- Skovlund, E., & Vatn, M. H. (2013). Klinisk forskning I: Petter Laake, Bjørn Reino Olsen & Haakon Breien Benestad (Red.), *Forskning i medisin og biofag* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Soligard, T., Steffen, K., Palmer, D., Alonso, J. M., Bahr, R., Lopes, A. D., . . . Engebretsen, L. (2017). Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br J Sports Med*, *51*, 1265-1271. doi: 10.1136/bjsports-2017-097956
- Soligard, T., Steffen, K., Palmer-Green, D., Aubry, M., Grant, M. E., Meeuwisse, W., . . . Engebretsen, L. (2015). Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games. *Br J Sports Med*, *49*, 441-447. doi: 10.1136/bjsports-2014-094538
- Targett, S., & Clarsen, B. (2017). Periodic medical assessment of athletes I: Peter Brukner & Karim Khan (Red.), *Clinical sports medicine* (5th ed. utg., Vol. Vol. 1). North Ryde: McGraw-Hill.
- Teramoto, M., & Bungum, T. J. (2010). Mortality and longevity of elite athletes. *J Sci Med Sport*, *13*, 410-416. doi: 10.1016/j.jsams.2009.04.010

- Thomas, J. R., Silverman, S. J., & Nelson, J. K. (2015). *Research methods in physical activity* (7th ed. utg.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Thomee, R., Kaplan, Y., Kvist, J., Myklebust, G., Risberg, M. A., Theisen, D., . . . Witvrouw, E. (2011). Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, *19*, 1798-1805. doi: 10.1007/s00167-011-1669-8
- Thorborg, K., Bandholm, T., Schick, M., Jensen, J., & Holmich, P. (2013). Hip strength assessment using handheld dynamometry is subject to intertester bias when testers are of different sex and strength. *Scand J Med Sci Sports*, *23*, 487-493. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01405.x
- Thorborg, K., Branci, S., Nielsen, M. P., Langelund, M. T., & Holmich, P. (2017). Copenhagen five-second squeeze: a valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sports Med*, *51*, 594-599. doi: 10.1136/bjsports-2016-096675
- Thorborg, K., Coupe, C., Petersen, J., Magnusson, S. P., & Holmich, P. (2011). Eccentric hip adduction and abduction strength in elite soccer players and matched controls: a cross-sectional study. *Br J Sports Med*, *45*, 10-13. doi: 10.1136/bjism.2009.061762
- Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, S. P., & Holmich, P. (2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sports*, *20*, 493-501. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00958.x
- Thorborg, K., Reiman, M. P., Weir, A., Kemp, J. L., Serner, A., Mosler, A. B., & P, H. O. (2018). Clinical Examination, Diagnostic Imaging, and Testing of Athletes With Groin Pain: An Evidence-Based Approach to Effective Management. *J Orthop Sports Phys Ther*, *48*, 239-249. doi: 10.2519/jospt.2018.7850
- Tokyo 2020. (u.å.-a). *Olympic Sports*. Hentet 3.mars 2019 fra <https://tokyo2020.org/en/games/sport/olympic/>

- Tokyo 2020. (u.å.-b). *Paralympic Sports*. Hentet 3.mars 2019 fra <https://tokyo2020.org/en/games/sport/paralympic/>
- Tvedt, K. A., Kraggerud, E., Goksøyr, M., Bryhn, R. (2018, 11.november). *OL-olympiske leker*. Hentet 19.september 2018 fra https://snl.no/OL_-_olympiske_leker
- Valuri, G., Stevenson, M., Finch, C., Hamer, P., & Elliott, B. (2005). The validity of a four week self-recall of sports injuries. *Inj Prev, 11*, 135-137. doi: 10.1136/ip.2003.004820
- van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med, 14*, 82-99. doi: 10.2165/00007256-199214020-00002
- Verhagen, E., van Dyk, N., Clark, N., & Shrier, I. (2018). Do not throw the baby out with the bathwater; screening can identify meaningful risk factors for sports injuries. *Br J Sports Med, 52*, 1223-1224. doi: 10.1136/bjsports-2017-098547
- Vigotsky, A. D., Lehman, G. J., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B., & Feser, E. H. (2016). The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ, 4*, e2325. doi: 10.7717/peerj.2325
- von Porat, A., Roos, E. M., & Roos, H. (2004). High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer players: a study of radiographic and patient relevant outcomes. *Ann Rheum Dis, 63*, 269-273. doi: 10.1136/ard.2003.008136
- Wahlstedt, C., & Rasmussen-Barr, E. (2015). Anterior cruciate ligament injury and ankle dorsiflexion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 23*, 3202-3207. doi: 10.1007/s00167-014-3123-1
- Walter, C. T., Adams, B., Martin, K., Parker-Simmons, S., Safron, M., Herde, B., & Stroia, K. (2018). The Preparticipation Physical: The WTA Experience and Findings I: G. Di Giacomo, Ellenbecker, T., Kibler, W. B. (Red.), *Tennis*

Medicine- A complete Guide to Evaluation, Treatment, and Rehabilitation
Cham, Sveits Springer International Publishing AG.

- Warden, S. (2017a). Sports injuries: acute I: Peter Brukner & Karim Khan (Red.),
Clinical sports medicine (5th ed. utg., Vol. Vol. 1). North Ryde: McGraw-Hill.
- Warden, S. (2017b). Sports injuries: overuse I: Peter Brukner & Karim Khan (Red.),
Clinical sports medicine (5th ed. utg., Vol. Vol. 1). North Ryde: McGraw-Hill.
- Webborn, N., & Van de Vliet, P. (2012). Paralympic medicine. *Lancet*, 380, 65-71. doi:
10.1016/s0140-6736(12)60831-9
- Webborn, N., Willick, S., & Emery, C. A. (2012). The injury experience at the 2010
winter paralympic games. *Clin J Sport Med*, 22, 3-9. doi:
10.1097/JSM.0b013e318243309f
- Webborn, N., Willick, S., & Reeser, J. C. (2006). Injuries among disabled athletes
during the 2002 Winter Paralympic Games. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 811-815.
doi: 10.1249/01.mss.0000218120.05244.da
- Wilk, K. E., Reinold, M. M., Macrina, L. C., Porterfield, R., Devine, K. M., Suarez, K.,
& Andrews, J. R. (2009). Glenohumeral internal rotation measurements differ
depending on stabilization techniques. *Sports Health*, 1, 131-136. doi:
10.1177/1941738108331201
- Willick, S. E., Webborn, N., Emery, C., Blauwet, C. A., Pit-Grosheide, P., Stomphorst,
J., . . . Schwellnus, M. (2013). The epidemiology of injuries at the London 2012
Paralympic Games. *Br J Sports Med*, 47, 426-432. doi: 10.1136/bjsports-2013-
092374
- Wingfield, K., Matheson, G. O., & Meeuwisse, W. H. (2004). Preparticipation
evaluation: an evidence-based review. *Clin J Sport Med*, 14, 109-122.
- Worner, T., Thorborg, K., & Eek, F. (2019). Five-Second Squeeze Testing in 333
Professional and Semiprofessional Male Ice Hockey Players: How Are Hip and

Groin Symptoms, Strength, and Sporting Function Related? *Orthop J Sports Med*, 7, 2325967119825858. doi: 10.1177/2325967119825858

Wu, C. Y., Chuang, L. L., Lin, K. C., Lee, S. D., & Hong, W. H. (2011).

Responsiveness, minimal detectable change, and minimal clinically important difference of the Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale in patients with improved performance after stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 92, 1281-1287. doi: 10.1016/j.apmr.2011.03.008

Zwiers, R., Zantvoord, F. W., Engelaer, F. M., van Bodegom, D., van der Ouderaa, F. J., & Westendorp, R. G. (2012). Mortality in former Olympic athletes: retrospective cohort analysis. *Bmj*, 345, e7456. doi: 10.1136/bmj.e7456

Tabelloversikt

Tabell 1	<i>Skadeforebyggende strategier.....</i>	s.17
Tabell 2	<i>Totalt antall PHE, fordelingen mellom de ulike årene og de olympiske idrettene.....</i>	s.47
Tabell 3	<i>Totalt antall PHE, fordelingen mellom de ulike årene og de paralympiske idrettene.....</i>	s.48
Tabell 4	<i>Deskriptive data for kvinnelige og mannlige utøvere totalt og fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere i OL/PL.....</i>	s.49
Tabell 5	<i>Gjennomsnittlig antall år i idrett, gjennomsnittlig antall år på elitenivå og gjennomsnittlig antall treningstimer i uken.....</i>	s.49
Tabell 6	<i>Forekomst av kroniske sykdommer blant olympiske utøvere.....</i>	s.50
Tabell 7	<i>Forekomst av kroniske sykdommer blant paralympiske utøvere.....</i>	s.51
Tabell 8	<i>Forekomst av totalt antall olympiske utøvere med nåværende skade, skade <6mnd og skade >6mnd, også fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.52
Tabell 9	<i>Forekomst av totalt antall paralympiske utøvere med nåværende skade, skade <6mnd og skade >6mnd.....</i>	s.53
Tabell 10	<i>Oversikt over totalt antall rapporter og oppfølgingspunkter, samt fordelt på olympiske og paralympiske deltakere.....</i>	s.70

Figuroversikt

Figur 1	<i>Modell for forebygging av idrettsskade.....</i>	s.18
Figur 2	<i>Måling av ROM i skulderen i IR og ER med bruk av et goniometer....</i>	s.37
Figur 3	<i>Måling av styrke i skulderen i IR og ER med bruk av et HHD.....</i>	s.37
Figur 4	<i>ROM i IR og UR i skulderen (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.55
Figur 5	<i>Skulderstyrke i IR og UR i skulderen (N), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.56
Figur 6	<i>Sittende ROM i IR og UR i hoften (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.57
Figur 7	<i>Liggende ROM i IR og UR i hoften (grader) og TROM, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.58
Figur 8	<i>Eksentrisk hoftestyrke i abduksjon og adduksjon (N), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.59
Figur 9	<i>ROM i dorsalfleksjon i ankelen (cm kne over tå), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.60
Figur 10	<i>Isokinetisk styrke i quadriceps ved 60 %s og 180/s ° (Nm) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.63
Figur 11	<i>Isokinetisk styrke i quadriceps ved 60 %s og 180/s ° delt på kroppsvekt, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.63

Figur 12	<i>Isokinetisk styrke i hamstring ved 60 °/s og 180/s ° (Nm), fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.64
Figur 13	<i>Isokinetisk styrke i hamstring ved 60 °/s og 180/s ° delt på kroppsvekt, fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.65
Figur 14	<i>Maksimal hastighet (m/s) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.66
Figur 15	<i>Maksimal effekt (W) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.67
Figur 16	<i>Maksimal kraft (N) fordelt på høyre og venstre og kvinnelige og mannlige utøvere.....</i>	s.67
Figur 17	<i>Tobens CMJ og ettbens CMJ fordelt på kvinnelige og mannlige utøvere, samt ettbens CMJ fordelt på høyre og venstre.....</i>	s.68
Figur 18	<i>Sideforskjell under de ulike prestasjonstestene. Figuren viser en ratioverdi mellom høyre og venstre side.....</i>	s.69

Forkortelser og begrepsforklaringer

CMJ	Svikthopp («counter movement jump» på engelsk)
CV	Variasjonskoeffisient («coefficient og variation på engelsk)
EKG	Elektrokardiografi
ICC	Intraklasse korrelasjonskoeffisient
IOC	Internasjonale Olympiske Komite
IPC	Internasjonale Paralympiske Komite
IR	Innadrotasjon
KMI	Kroppsmasseindeks
MDC	Minste mulige endring («minimum detectable change» på engelsk)
N	Newton
NIH	Norges Idrettshøgskole
Nm	Newtonmeter
NRS	Numerisk rang skala
OL	Olympiske Leker
OLT	Olympiatoppen
PHE	Periodisk helseevaluering
PL	Paralympiske Leker
SEM	Standard målefeil («standard error of measurement» på engelsk)
SD	Standardavvik («standard deviation» på engelsk)
UR	Utadrotasjon
W	Watt

Muskel- og skjelettproblemer – Det finnes ingen universell definisjon av skade. Metodologiske konsensusdokumenter har definert skade som enhver fysisk plage uavhengig av konsekvensene. Denne brede definisjonen kan fange opp små problemer som ikke regnes som en skade. I denne oppgaven har jeg valgt å ta i bruk muskel- og skjelettproblemer som et synonym for skade og veksler mellom begge begrepene.

Vedlegg

Vedlegg 1	<i>Regional etisk komité.....</i>	s.123
Vedlegg 2	<i>Datatilsynet.....</i>	s.125
Vedlegg 3	<i>Samtykkeerklæring.....</i>	s.130

Vedlegg 1- Regional etisk komité



Region: REK sør-øst	Saksbehandler: Gjøril Bergva	Telefon: 22845529	Vår dato: 19.03.2015	Vår referanse: 2015/82 REK sør-øst D
			Deres dato: 20.01.2015	Deres referanse:

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Håvard Moksnes
Norges Idrettshøgskole

2015/82 Optimal helse i Olympiatoppen

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst D) i møtet 25.02.2015. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jf. forskningsetikkloven § 4.

Forskningsansvarlig: Norges Idrettshøgskole
Prosjektleder: Håvard Moksnes

Prosjektleders prosjektbeskrivelse

Prosjektets hovedmål er å videreutvikle arbeidet med å forebygge skader hos norske toppidrettsutøvere. Fram mot de to foregående Olympiske Leker er det blitt gjennomført undersøkelser som har økt vår kunnskap om skader og sykdommer hos denne populasjonen. Vi bygger nå videre på denne kunnskapen med å videreutvikle individuelle helseundersøkelser samtidig som vi fortsetter kartleggingen av skade og sykdom hos toppidrettsutøvere fram mot sommer-OL i Rio 2016. Vi håper å benytte den innsamlede informasjonen til å optimalisere den individuelle skadeforebyggingen slik at hver utøver har større sannsynlighet for å lykkes med forberedelsene fram mot de olympiske og paralympiske leker.

Vurdering

Formålet med prosjektet er å gi den enkelte deltager optimal mulighet til å kvalifisere seg til olympiske og paralympiske leker gjennom redusert risiko for skade- og sykdom, samt tettere oppfølging av skader og sykdom gjennom sitt særforbunds medisinske støtteapparat.

Slik komiteen forstår søknaden, dreier prosjektet seg om å sikre at utøverne får rask og riktig behandling ved at det medisinske støtteapparatet til de aktuelle idrettene mottar en rapport hver uke over sine utøvere med informasjon om de har hatt skader/plager slik at de skal kunne optimalisere behandlingsforløpet. Komiteen vurderer at prosjektet, slik det er presentert i søknad og protokoll, ikke vil gi ny kunnskap om helse og sykdom som sådan. Prosjektet faller derfor utenfor REKs mandat etter helseforskningsloven, som forutsetter at formålet med prosjektet er å skaffe til veie ny kunnskap om helse og sykdom.

Det kreves ikke godkjenning fra REK for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet kommer inn under de interne regler som gjelder ved forskningsansvarlig virksomhet.

Vedtak

Prosjektet faller utenfor helseforskningslovens virkeområde, jf. § 2 og § 4 bokstav a). Det kreves ikke godkjenning fra REK for å gjennomføre prosjektet.

Klageadgang

REKs vedtak kan påklages, jf. forvaltningslovens § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst D. Klagefristen er

Besøksadresse:
Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

Telefon: 22845511
E-post: post@helseforskning.etikk.no
Web: <http://helseforskning.etikk.no/>

All post og e-post som inngår i
saksbehandlingen, bes adressert til REK
sør-øst og ikke til enkelte personer

Kindly address all mail and e-mails to
the Regional Ethics Committee, REK
sør-øst, not to individual staff

tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK sør-øst D, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn på korrekt skjema via vår saksportal: <http://helseforskning.etikkom.no>. Dersom det ikke finnes passende skjema kan henvendelsen rettes på e-post til: post@helseforskning.etikkom.no.

Vennligst oppgi vårt referansenummer i korrespondansen.

Med vennlig hilsen

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Gjøril Bergva
Rådgiver

Kopi til: roald.bahr@nih.no
Norges idrettshøgskole ved øverste administrative ledelse: postmottak@nih.no

Vedlegg 2- Datatilsynet



Norges idrettshøgskole
Sognsveien 220
0806 OSLO

Deres referanse
40765 / 4 / lt

Vår referanse
14/01469-2/GRA

Dato
07.04.2015

Konsesjon til å behandle personopplysninger - Forskning - 40765 - Forebygging av skade og sykdom hos olympiske og paralympiske idrettsutøvere

Datatilsynet viser til søknad av 22. desember 2014 om konsesjon til å behandle helseopplysninger. Søknaden er innsendt via Personvernombudet for forskning, NSD.

Saken gjelder etablering av et helseregister ved Norges idrettshøgskole, Senter for idrettsskadeforskning. Registeret skal etableres som del av et prosjekt som har som hovedmål å videreutvikle arbeidet å forebygge skader hos norske toppidrettsutøvere.

Frem mot de to foregående Olympiske Leker er det blitt gjennomført undersøkelser som har gitt økt kunnskap om skader og sykdom hos olympiske idrettsutøvere. Gjennom dette prosjektet ønsker man å bygge videre på denne kunnskapen ved å gjennomføre individuelle helseundersøkelser og kartlegge skade og sykdomsforekomst blant utøvere som skal delta i sommer OL i Rio 2016. Ved å samle inn denne informasjonen er målet å optimalisere individuell skadeforebygging slik at utøvere har større sannsynlighet for å lykkes med forberedelsene før neste OL.

Opplysningene i registeret er tenkt oppbevart så lenge idrettsutøveren driver med toppidrettssatsning. Som et utgangspunkt vil opplysninger om den enkelte utøver bli anonymisert etter 20 år.

For den enkelte utøver vil opplysningene i registeret ha verdi som oversikt over egen helsetilstand. Opplysningene kan benyttes av den enkelte til å skreddersy treningsopplegg. Ut over dette vil opplysningene i registeret bli benyttet til interne forskningsprosjekter, masterprosjekter og doktorgradsprosjekter.

Utvalget vil bli rekruttert blant toppidrettsutøvere som blir plukket ut til å delta i neste sommer OL. Utøverne vil bli muntlig informert om prosjektet før de mottar en skriftlig invitasjon med samtykkeerklæring. I første omgang vil det dreie seg om 150 personer, men vi legger til grunn at flere vil bli rekruttert i neste omgang og at dette vil være et register under utvikling.

Postadresse:
Postboks 8177 Dep
0034 OSLO

Kontoradresse:
Tollbugt 3

Telefon:
22 39 69 00

Telefaks:
22 42 23 50

Org.nr:
974 761 467

Hjemmeside:
www.datatilsynet.no

Opplysningene i registeret vil bli samlet inn gjennom årlige helseundersøkelser som består i en funksjonell undersøkelse og en medisinsk utredning, samt gjennom fortløpende egenrapportering om skader og sykdom.

Registeret vil inneholde opplysninger om idrettsutøverens navn, fødselsdato, epost, telefon, alder, kjønn, resultater fra medisinske og funksjonelle tester, om de har hatt skader, sykdom eller helseplager siste uke og om hvordan dette har påvirket konkurranse eller trening. Personidentifiserende opplysninger vil bli lagret kryptert og vil kun være tilgjengelig for prosjektleder.

Opplysningene i registeret vil bli oppbevart på sikker pc i nettverkssystem ved idrettshøgskolen. Opplysningene i registeret vil være aidentifisert, og opplysninger om idrettsgren omgjøres slik at indirekte identifisering blir umulig. Det vil kun være prosjektleder, idrettsutøveren og utøverens medisinske støtteapparat som har tilgang til å se og oppdatere dataene i registeret. Informasjon om helsetilstand rapporteres til OL laglege og fysioterapeut som har tilgang til data for de utøvere som er underlagt deres medisinske ansvarsområde.

Databehandler for registeret skal være SpartaNova i Belgia. Disse er samarbeidspartner og står for utvikling av den elektroniske databasen og en app som skal benyttes av deltakerne til å registrere skader og sykdom fortløpende. Utviklingen skjer i tråd europeiske retningslinjer for behandling av personopplysninger.

Om regelverket

Fra 1. januar 2015 er helseregisterloven fra 2001 erstattet med to lover som regulerer henholdsvis behandlingsrettede helseregistre (pasientjournalloven) og helseregistre til andre formål enn pasientbehandling (helseregisterloven).

Datatilsynet kan med hjemmel i helseregisterloven § 7 gi konsesjon til behandling av helseopplysninger dersom vilkårene i lovens § 6 og personopplysningsloven § 9 er oppfylt.

I så tilfelle skal Datatilsynet foreta en vurdering etter bestemmelsene i personopplysningsloven §§ 33 til 35. Tilsynet skal vurdere om behandlingen av opplysninger innebærer en ulempe for de registrerte, og i så fall om ulempene er tilstrekkelig avhjulpet gjennom relevante tiltak, jf. personopplysningsloven § 34. Datatilsynet kan med hjemmel i personopplysningsloven § 35 fastsette vilkår for konsesjon dersom det anses nødvendig for å begrense ulempene.

Om samtykke og informasjonsplikt

Helseregisterloven § 2 definerer samtykke som en frivillig, informert og uttrykkelig erklæring fra den registrerte. Når det samtykkes til deltakelse i et helseregister som skal benyttes til fremtidige forskningsprosjekter innebærer dette en utfordring med tanke på samtykkets rekkevidde. Samtykkets rekkevidde er begrenset til den informasjonen som er gitt til den registrerte på samtykketidspunktet. Et såkalt bredt samtykke til forskning innenfor et gitt formål vil ikke oppfylle helseregisterlovens krav til at samtykket skal være informert og

frivillig over tid. Den registrerte kan ikke frivillig ha samtykket til en behandling av helseopplysninger han eller hun ikke er gjort kjent med.

I tillegg til informasjonskravet knyttet til samtykkets rekkevidde, inneholder helseregisterloven § 24 bestemmelser om den registrertes rett til informasjon og innsyn. Retten til informasjon følger av personopplysningsloven § 19. Denne bestemmelsen pålegger den databehandlingsansvarlige informasjonsplikt, eller plikt til å varsle den registrerte før det samles inn opplysninger. Den registrerte skal varsles om hvem som er databehandlingsansvarlig, formålet med behandlingen, om opplysningene vil bli utlevert, at det er frivillig å gi fra seg opplysningene og annet som gjør den registrerte i stand til å bruke sine rettigheter etter loven på best mulig måte. For eksempel retten til innsyn eller retten til å få opplysninger rettet eller slettet. Informasjonsplikten gjelder tilsvarende når det samles inn opplysninger fra andre enn den registrerte jf. personopplysningsloven § 20. Denne bestemmelsen innebærer at den som bruker opplysninger som allerede er samlet inn i registeret til for eksempel forskning i prinsippet skal informere der registrerte.

I denne saken er det gitt informasjon om at opplysningene vil bli brukt til forskning innenfor formålet forebygging av skade og sykdom hos norske toppidrettsutøvere. Formålet er relativt begrenset. Det er ikke oppgitt at det er planer om å koble opplysninger mot andre kilder. Det er også oppgitt at opplysningene vil bli oppbevart ved Norges idrettshøgskole og at et begrenset antall personer vil ha tilgang til personidentifiserbare opplysninger.

Datatilsynets vurdering

Vi har i vår vurdering lagt vekt på at behandlingen av opplysninger er basert på samtykke fra de registrerte, samt at det er lagt opp til en forsvarlig behandling av opplysningene. Ved vurdering av om konsesjon kan gis plikter Datatilsynet å vurdere om behandlingen innebærer ulemper for de registrerte som ikke er tilstrekkelig avhjulpet gjennom øvrige tiltak. Plikten til å vurdere om det er nødvendig å fastsette vilkår følger av personopplysningsloven §§ 34 og 35.

I denne saken vurderer vi det som en ulempe for den registrerte at data skal benyttes til forskningsformål som ikke er konkretisert eller beskrevet på samtykketidspunktet. For å oppfylle lovens krav om informert samtykke over tid, samt å sikre at informasjonsplikten er tilstrekkelig oppfylt, setter vi som vilkår for konsesjonen at de registrerte skal motta individuell informasjon om planlagt bruk av data fra registeret.

Ved å sette vilkår stiller man forskningsdeltakerne bedre i stand til å benytte seg av sine rettigheter etter loven. På denne måten sikrer man at informasjonen som ble gitt på samtykketidspunktet suppleres med relevant informasjon om konkret bruk av opplysninger når det blir aktuelt. Da vil den registrerte lettere kunne reservere seg fra deltakelse i registeret, eller forskningsprosjekter, eller kreve innsyn i hvilke opplysninger som blir brukt. Kravet om individuell informasjon vurderes derfor som nødvendig for å begrense den ulempen det ellers er å samtykke til fremtidig bruk som ikke lar seg beskrive på samtykketidspunktet.

Vi anser det ikke som uforholdsmessig tyngende for den databehandlingsansvarlige å informere de registrerte om konkret bruk av opplysninger. Antallet registrerte er ikke spesielt stort og det vil ikke være spesielt ressurskrevende å sørge for at informasjon blir gitt.

Datatilsynets vedtak

Datatilsynet har vurdert søknaden og gir med hjemmel i helseregisterloven § 7, jf. personopplysningsloven §§ 33 til 35 konsesjon til å behandle helseopplysninger i forbindelse med prosjektet «Forebygging av skade og sykdom hos olympiske og paraolympiske idrettsutøvere».

Databehandlingsansvarlig er Norges idrettshøgskole ved øverste leder. Gjennomføringen av det daglige ansvaret kan delegeres.

Konsesjonen er gitt under forutsetning av at behandlingen foretas i henhold til søknaden og de bestemmelser som følger av helseregisterloven med forskrifter. Det forutsettes også at behandlingen skjer i henhold til annet relevant regelverk, herunder de alminnelige regler om taushetsplikt.

Dersom det skjer endringer i behandlingen av de opplysninger som er gitt i søknaden, må dette fremmes i ny konsesjonssøknad. Det presiseres at konsesjonen er tidsbegrenset til **31.12.2035**. Personidentifiserbare data må da slettes i tråd med søknaden. Det er underforstått at det vil bli aktuelt å innlemme flere idrettsutøvere etter hvert som de blir plukket ut til å delta i OL. Ved inkludering av en ny gruppe skal det sendes endringsmelding til Datatilsynet.

I medhold av helseregisterloven § 6, jf. personopplysningsloven § 35, fastsettes i tillegg følgende vilkår for behandlingen:

1. Den databehandlingsansvarlige skal gi individuell informasjon til de registrerte om planlagt bruk av opplysninger i registeret. Informasjonen skal gjøre den registrerte best mulig i stand til å ivareta sine rettigheter, jf. personopplysningsloven §§ 19 og 20.
2. Den databehandlingsansvarlige skal hvert tredje år sende Datatilsynet bekreftelse på at behandlingen skjer i overensstemmelse med søknaden og helseregisterlovens regler.

Dette vedtak kan påklages til Personvernemnda i medhold av forvaltningslovens kapittel VI.
Eventuell klage må sendes til Datatilsynet senest tre uker etter mottaket av dette brev.

Med vennlig hilsen

Camilla Nervik
Camilla Nervik
seniorrådgiver

Grete Alhaug
Grete Alhaug
seniorrådgiver

Kopi til: Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS, Harald Hårfagres gate 29,
5007 BERGEN

Vedlegg 3- Samtykkeerklæring



SENTER FOR
Idrettsskedeforskning

OPTIMAL HELSE MOT PYEONGCHANG

Forespørsel om deltakelse i et helseforebyggende program

Du får denne henvendelsen fordi særforbundet ditt har plukket deg ut som potensiell kandidat for deltakelse i olympiske eller paralympiske leker i PyeongChang i 2018. I den forbindelse ønsker vi å ha deg med i et sykdom- og skadeforebyggende program i regi av Olympiatoppen.

I forberedelsene til de olympiske og paralympiske lekene i London 2012, Sochi 2014 og Rio 2016 har Olympiatoppen i samarbeid med Senter for idrettsskedeforskning registrert skader og sykdom hos alle norske utøvere. I tillegg ble det i forbindelse med OL i Rio gjennomført grundige helseundersøkelser av kandidatene. Disse prosjektene har lært oss mye om skader og sykdom i de forskjellige idrettene. Nå ønsker vi å fortsette dette arbeidet ved å tilby en grundig helseundersøkelse, samt en ukentlig monitorering av skader og sykdom.

Hensikten med prosjektet er å optimalisere dine og Norges muligheter for suksess i PyeongChang.

Hva innebærer prosjektet?

En deltakelse i prosjektet innebærer følgende:

1. En helseundersøkelse som består av en funksjonell undersøkelse og en medisinsk utredning. Undersøkelsen innebærer tester av styrke, stabilitet og bevegelighet, og utredningen innbefatter blodprøver og tester av hjertefunksjon (EKG), pustefunksjon og syn. Undersøkelsen er planlagt gjennomført en gang per sesong.
2. En fortløpende skademonitorering med et kort ukentlig spørreskjema som du fyller ut på telefonen din. Å svare på spørreskjemaet tar fra 20 sekunder til 2 minutter, og din OL-laglege og lagfysioterapeut vil bli varslet umiddelbart om du rapportere noe nytt.
3. Innhenting av opplysninger fra medisinske journaler fra fastlege, sykehus eller andre institusjoner når dette er hensiktsmessig – for eksempel etter operasjoner eller MR-undersøkelser.

Undersøkelsene gjøres i samspill med avdelingene i Olympiatoppen, og de er et tillegg til den medisinske oppfølgingen som du har gjennom Olympiatoppen eller ditt særforbund.

Mulige fordeler og ulemper

Som deltager i prosjektet vil du ha nytte av at det medisinske apparatet ditt raskt får informasjon dersom du blir skadet eller syk. Dette gjør at målrettede tiltak kan iverksettes umiddelbart. Det medisinske apparatet vil også ha mulighet til å følge opp med tester og undersøkelser som kan sammenlignes med periodiske helseundersøkelser. Over tid vil det opparbeides en database om helsen din, og denne kan brukes til å skreddersy tiltak for å forebygge skade og sykdom. Både helseundersøkelsen og det ukentlige spørreskjemaet vil kreve at du setter av tid. Deltagelse i prosjektet vil ikke medføre noen kjente ulemper utover dette.

Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?

Informasjonen som registreres om deg, blir kun brukt som beskrevet i hensikten med prosjektet. Alle opplysningene og prøvene vil bli registrert i et dedikert helseregister og behandlet konfidensielt i henhold til EUs standard for behandling av personopplysninger. Bare du, ditt olympiske/paralympiske medisinske støtteapparat og Olympiatoppens prosjektledere (se nedenfor) vil ha tilgang til informasjonen din. Alle er bundet av taushetsplikt, og ingen informasjon om din helse vil bli delt med treneren din eller en tredjepart uten ditt eksplisitte samtykke. Data i helseregisteret oppbevares i henhold til personopplysningsloven og helseregisterlovens bestemmelser.

Ved å samtykke til deltakelse gir du også ditt samtykke til at opplysninger som registreres i helseregisteret, kan benyttes til forskning som kan forebygge skade og sykdom hos nåværende og fremtidige norske eliteidrettsutøvere. Alle prosjekter som igangsettes, må imidlertid ha forhåndsgodkjenning fra de offentlige

instanser loven krever, f.eks. Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, Personvernombudet for forskning, NSD eller Datatilsynet.

Forskningsdata oppbevares på en sikker server ved Norges idrettshøgskole til 2035. Det vil ikke være mulig å spore noe av informasjonen tilbake til deg eller å identifisere deg i fremtidige vitenskapelige publikasjoner.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du sier ja til å delta, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Som deltager i prosjektet har du rett til å få informasjon om utfallet/resultatet vi kommer frem til.

Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede har inngått i analyser eller blitt brukt i vitenskapelige publikasjoner. Hvis du trekker deg, vil det ikke få konsekvenser for din videre oppfølging eller behandling.

Vil du delta?

Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen nederst på denne siden.

Dersom du ikke velger å delta i prosjektet, vil det ikke påvirke dine rettigheter til ordinær medisinsk oppfølging gjennom Olympiatoppen eller særforbundet ditt.

Har du spørsmål til prosjektet, kan du kontakte fysioterapeut Ben Clarsen (telefon 98481204) eller sjeflege ved Olympiatoppen, Roald Bahr (telefon 91589912).

Prosjektadministrasjon

Prosjektet administreres av en styringsgruppe som består av sjeflege ved Olympiatoppen, Roald Bahr, sjeflege for den norske troppen til PyeongChang, Mona Kjeldsberg, fysioterapeut Håvard Moksnes og fysioterapeut Ben Clarsen (prosjektleder).

Norges idrettshøgskole, ved administrerende direktør, er databehandlingsansvarlig.

Det er ingen kostnader forbundet med å delta i prosjektet. Prosjektet er finansiert med midler fra Olympiatoppen, Den internasjonale olympiske komité (IOC) og Senter for idrettsskedeforskning ved Norges idrettshøgskole.

Du trenger ikke tegne særegen forsikring for å delta i prosjektet. Som deltager er du dekket av ordinær lisensforsikring gjennom ditt særforbund, forutsatt at premien er betalt av deg eller særforbundet.

Samtykke til deltakelse i prosjektet

Jeg er villig til å delta i prosjektet:

Prosjektdeltaker (navn, signatur, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om prosjektet:

Prosjektleder (navn, signatur, dato)