
Funksjonell screening av skulderleddet hos håndballspillere. Adaptasjoner og skaderisiko.

-En prospektiv kohortstudie

Knut Andre Olstad og Lars Herbert Nordgård

R2

Examensarbete

Naprapathögskolans rapportserie, Stockholm i maj 2011

Sammendrag

Bakgrunn: Tanken bak denne studien har vært å undersøke om det finnes adaptasjoner i glenohumeralleddet hos unge elitespillende håndballspillere og om utøverne vil være mer utsatt for skader dersom de har en kort m. Pectoralis minor og /eller begrenset innoverrotasjon i den dominante armen. Denne studien er basert på tidligere studier som viser dette utseendet hos overheadutøvere. Ingen studier har kunnet si noe om den faktiske skaderisikoen en kort m. Pectoralis minor eller minsket innoverrotasjon gir.

Problemsstillinger: Kan man hos elitespillende håndballspillere i junioralderen se adaptasjoner i den dominante skulderen i forhold til den ikke dominante skulderen hva gjelder m. Pectoralis minor lengde og maksimal innoverrotasjon? Kan en funksjonell screening av skulderen, hos elitespillende håndballspillere i junioralderen, forutse skader i skulderen over en sesong? Påvirker spillerens position, alder, kjønn eller hvor lenge man har spilt, Pectoralis minor lengde eller maksimal innoverrotasjon?

Metode: I studien har 155 håndballspillere (125 jenter , 30 gutter) født mellom 1992-95 blitt undersøkt. Lengdemålingen av m. Pectoralis minor ble gjort med et digitalt skyvelær. For å måle innoverrotasjon i glenohumeralleddet ble det brukt goniometer.

Resultat/diskusjon: Av de 155 som ble undersøkt ble 34 skadet, 9 av disse var lokalisert i skulderen. Skadefrekvensen var 11,9 per 1000 treningstimer. Studien viser at det er mulig å se adaptasjoner i glenohumeralleddet hos unge håndballspillere. M. Pectoralis minor er i gjennomsnitt 1,1cm kortere på den dominante siden. Forskjellen i middelvei i Pectoralis minor index er 0,66 med en P-verdi på <0,0001. Studien viser også signifikante forskjeller i maksimal innoverrotasjon mellom dominant og ikke dominant skulder. Middelveidien for den maksimale innoverrotasjonen i den dominante er $26,94^{\circ} \pm SD 11,96^{\circ}$. I den ikke dominante skulderen er middelveidien $38,13^{\circ} \pm SD 10,27^{\circ}$ Forskjellen i middelvei mellom disse skuldrene er signifikante med en p-verdi mindre enn 0.0001. Forskjellen i middelvei er $11,18^{\circ}$ (95% CI mellom 8.691° og 13.674°). Studien kan ikke si om en kort m. Pectoralis minor og en begrenset innoverrotasjon gir en høyere skaderisiko.

Nøkkelord: Art. Glenohumerale, m. Pectoralis Minor, innoverrotasjon, GIRD, håndball

Innhold:

Forord	4
Forkortelser/definisjoner	5
1.0 Introduksjon	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Litteratursammenstilling	7
1.2.1 Kort om håndball	7
1.2.2 Bevegelsesmønsteret til en håndballspiller ved kast	8
1.2.3 Scapulær dysfunksjon	10
1.2.4 GIRD	12
1.3 Problemstilling	14
2.0 Material og metode	14
2.1 Objekt	14
2.1.1 Inklusjonskriterier	15
2.1.2 Eksklusjonskriterier	15
2.2 Intervensjoner	15
2.2.1 Måling av m. PM og MIR	16
2.3 Datainnsamling og utfall	20
2.4 Statistikk	20
3.0 Resultater	21
3.1 Demografisk data	21
3.2 Forskjeller i PML, PMI, og MIR mellom dominant og ikke dominant skulder	22
3.3 Fordeling i grupper ut ifra PMI og MIR	23
3.4 Subgruppe analyser	24
3.5 Analyse av treningsdagbøker	26
3.5.1 Demografisk data for treningsdagbøker	26
3.5.2 Skadefrekvens	26
3.5.3 Skadefordeling	27
3.5.4 PMI, MIR skadet vs ikke skadet	27
4.0 Diskusjon	28
4.1 PML, PMI og MIR dominant mot ikke dominant skulder	28
4.2 Forkortet m. PM, minsket MIR og skaderisiko	29
4.3 Subgruppeanalyser	31

4.4 Feilkilder	32
4.5 Konklusjon	33
Litteratursøk:.....	34
5.0 Referenseliste.....	35
Vedlegg 1: Deltagerkontrakt	38
Vedlegg 2: Testskjema.....	39
Vedlegg 3: Treningsdagbok/skaderegistreringskjema.....	40

Forord

Vi har valgt å skrive om skulderleddet og har undersøkt om det finnes adaptasjoner i den dominante skulderen som kan måles. I tillegg har vi undersøkt om det er mulig å forutse skader hos personer med visse typer av scapula dyskinesier i skulderpartiet. Skulderskader kan ofte være vanskelig å diagnostisere klinisk, og dette arbeidet har gitt en god mulighet til å fordype seg i emnet. Begge forfatterne er idrettsinteressert og har selv drevet med idrett på ulike nivåer.

Dette arbeidet har vært en lang og lærerik prosess. Studien ble gjennomført med base i Stockholm, med studiedeltagere fra håndballag i stockholmsområdet.

Forfatterne gir med dette en stor takk til vår veileder, Legitimert Naprapat Martin Asker ved Total Rehab i Stockholm som har vært en fantastisk resurs i dette arbeidet.

Takk også til Stockholms Handbollförbund for tips til eventuelle deltagerlag. Takk til alle klubber og spillere som har stilt opp på studien vår.

Knut Andre Olstad, Lars Herbert Nordgård Stockholm, Mars 2011

Forkortelser/definisjoner

Art.	Articulatio
CI	Confidens interval
GIRD	Glenohumeral internal rotation deficit (definisjon: $<20^\circ$ minsket innoverrotasjon i skulderleddet)
IR	Innoverrotasjon
m.	Musculus/muskel
MIR	Maksimal innoverrotasjon
MV	Middelverdi
N	Antall
PM	Pectoralis minor
PMI	Pectoralis minor index (definisjon: Lengde m. Pectoralis minor x100 delt på spillerens høyde i cm)
PML	Pectoralis minor lengde
SD	Standarddeviasjon
UR	Utoverrotasjon

1.0 Introduksjon

Naprapater har i dag en relativt stor rolle innen idrettslag, både med kliniske undersøkelser og i forebyggende arbeid mot skader. Som naprapat forventes det både fra klubber og spillere at det finnes gode kunnskaper innen funksjonell anatomi, idrettsskader og differensialdiagnoser.

1.1 Bakgrunn

Hvilke adaptasjoner skjer i skuldrene til unge håndballspillere? Finnes det gjennomgående forandringer som kan sees eller måles? Er det mulig å forutse om utøvere er mer utsatt for skader gjennom en screening av skulderen? Dette er spennende spørsmål som har vært bakgrunnen for denne studien. Dette vil være av stor interesse for både naprapater, trenere og utøvere. Ifølge Yde J et al. (1) har håndball en skadefrekvens på 4,1 skader per 1000 timer. Dette er et relativt høyt skadenivå, til sammenlikning har fotball 5,6 og basketball 3,0 per 1000 timer. En annen studie gjort av Weddenkopp N et al. (2) viser at det hos kvinnelige unge håndballspillere kan være så mye som opptil 50 skader per 1000 timer. Weddenkopp et al. lagde et forebyggende program for nedre ekstremitet som hadde veldig gode resultater.

Naprapati defineres som et system av spesifikk undersøkelse, diagnose, manuell behandling og rehabilitering av smerte og dysfunksjon i det nevromuskulære systemet. Behandlingen har som formål å gjenskape funksjonen av omkringliggende vevnad, muskler og nervevevnad i eller nære ryggraden som tros å være årsaken til smerte og nedsatt funksjon(3). Det denne studien vil gjøre er å bidra med kunnskap om hvordan man kan gjenskape funksjon, før det hele ender med en skade. Finnes det målbare forskjeller, og sier disse eventuelle forskjellene

noe om skaderisikoen? Skulle vår hypotese om dyskinesi og skaderisiko stemme, så vil dette kunne være en veldig viktig forebyggende innsats som kan minske skaderskader innen idretten i fremtiden.

Ved å screene utøvere for å se om skaderisikoen øker om utøveren skårer dårlig på screening, vil det være mulig å sette inn spesifikk trening/øvelser for å minske skaderisikoen. Gjennom dette vil utøveren være tilgjengelig for trening og kamp gjennom større deler av sesongen, enn ved eventuell skade. Dette vil bety at utøveren kan ha fokus på idrettsspesifikk trening, ikke rehabiliteringstrening. Økonomi vil også spille en rolle om utøveren er tilgjengelig for trening/kamp med laget og ikke være opptatt med rehabiliteringstrening og behandling.

1.2 Litteratursammenstilling

1.2.1 Kort om håndball

Håndball er en kaste- og lagidrett. En håndballbane har et grunnmål på 40 x 20 meter. En håndballkamp på seniornivå varer i 60 minutter, oppdelt på 30 minutters omganger og en pause mellom hver omgang på ca 10 minutter (4). Av disse 60 minuttene er en spiller i gjennomsnitt aktiv i 50 minutter (5). Det er 7 spillere pr lag. Når det gjelder distanse hver utøver legger ned under en kamp, viser Pers et al. (4) at gjennomsnittsdistansen hos en senior håndballspiller ligger på ca 4,8 km. Håndballspillere settes hele tiden ut for store utfordringer, med tanke på koordinerte bevegelser med samtidig høy fart. De vil også ofte være i nærkontakt med andre utøvere (4). Under en kamp vil utøveren utsettes for et stort antall

akselerasjoner, blokkering av skudd, hopp, nærkontakt med motstandere, raske retningsforandringer samt mange pasninger og skudd (5).

1.2.2 Bevegelsesmønsteret til en håndballspiller ved kast

Et overarmskast kan deles opp i flere faser, og ulik muskelaktivitet styrer og jobber i kastebevegelsen. Kastets alle faser er illustrert i figur 1.

Wind-up phase: Her er det aktivitet i, m. trapezius øvre deler, m. serratus anterior og m. deltoideus fremre deler. Disse jobber sammen for å skape en elevasjon og UR av skulderbladet, og abduksjon av armen til den er i høyde med hodet. Muskelaktiviteten er relativt lav i samtlige muskler (6).

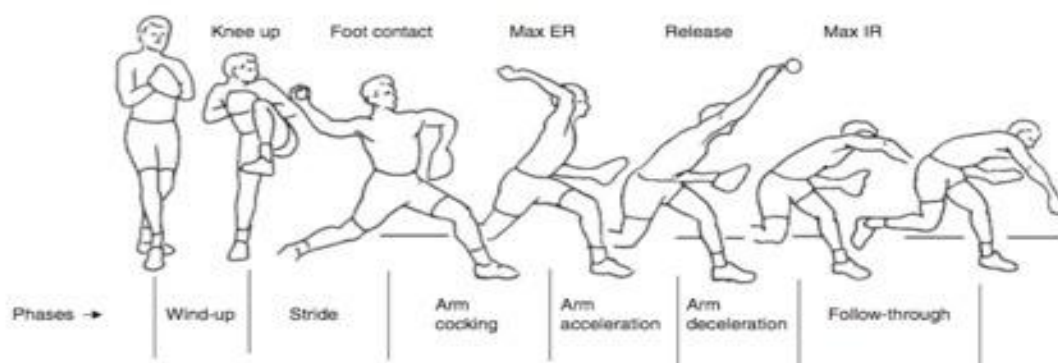
Stride phase: Ved avsluttet wind-up fase tar stride fasen over. I denne fase eleveres og retraheres skulderbladet. Det skjer en UR og horisontalabduksjon i skulderleddet. Dette skjer via aktiviteten i m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. serratus anterior og m. trapezius sine øverste deler. I denne fasen viser m. supraspinatus og m. trapezius sine 3 deler høy aktivitet, mens hos m. serratus anterior viser moderat til høy aktivitet. For at armen skal kunne holdes abduert, er det høy aktivitet i m deltoideus i denne fasen (6).

Arm Cocking Phase: Kastearmen går bak overkroppen i en rotasjonsbevegelse. I denne fasen produseres det høy hastighet i bekkenet og overkroppen. Dette vil stille høye krav på aktivitetsnivået av skulderens muskulatur for å kunne beholde bevegelsen med den raskt roterende overkroppen, samtidig med en UR i skulderen. M. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor og m. subscapularis viser en høy til veldig høy aktivitet i denne fasen. M. serratus anterior har sin høyeste aktivitet her (6).

Arm acceleration phase: Denne fasen går fra maximal UR i skulderen til ballen forlater handen (6,7). Som ved arm cocking phase er aktiviteten i skulderen og skulderbladets muskulatur fra høy til veldig høy, for å skape akselerasjon i kastretningen. I denne fasen har M. subscapularis, m. pectoralis minor, m. latissimus dorsi sin høyeste aktivitet, og lager en IR i skulderleddet. M. deltoideus har lav aktivitet for å beholde armen abduisert.

Arm Deceleration Phase: Begynner når ballen forlater hånden og går videre til MIR i skulderleddet. Her jobber M. infraspinatus, m. teres minor, m. teres major, m. deltoideus sine bakre deler, m. latissimus dorsi eksentrisk for å få bremsset opp bevegelsen av armen, og viser en høy aktivitet. M. teres major og m. trapezius sine nedre deler har sin aller høyeste aktivitet i denne fasen (6,7).

Follow Through Phase: Denne fasen går fra MIR til maksimal horisontal abduksjon i skulderleddet (6), etterfulgt av en flexion av overkroppen (7). Disse fasene bygger på en baseballspillers kastebevegelse. Dette kan skille seg noe fra andre kasteidretter, men prinsippene vil være de samme. Under kast hos baseballspillere er den raskeste menneskelige bevegelsen målt. Den viste i overkant av 7250 grader rotasjon i sekundet. Dreiemomentet som er målt er målt opp mot 60 Nm fra maksimalt UR (8).



Figur 1: Viser kastets alle faser hos en pitcher i baseball (6).

1.2.3 Scapulær dysfunksjon

Scapulær dysfunksjon er en forandring i den normale posisjonen ved bevegelse av scapula under kombinerte scapulohumerale bevegelser. Det forekommer i en rekke skader som involverer skulderleddet. Dyskinesi i skulderen er en generell terminologi og beskriver at det er nedsatt kontroll over den scapulære bevegelsen og en ikke ideell posisjon av scapula (9). Tidligere når man har sett på funksjonen til skulderleddet ved jobbsituasjoner, idrettslige aktiviteter eller ved skader og dysfunksjoner har man sett på art. Glenohumerale, humerus posisjon i leddet, labrum og ligamentenes stabilitet og rotatorcuffens evne til å være en aktiv stabilisator (10-12). Scapula som en enhet som jobber sammen med skulderleddet er ikke blitt studert like mye. Scapula er en viktig dynamisk del i skulder- og armfunksjonen, og hos 68% – 100% av pasienter med skulderproblemer ser man forandringer i scapulas posisjon (10).

Dårlig fleksibilitet, nedsatt motorkontroll, forkortede muskler eller leddbånd rundt skulderen kan påvirke posisjonen og bevegelsen av skulderen. Stramhet i m. PM kan gi en anterior tilt og fremdragen scapulae (9). Begrenset MIR i det glenohumerale leddet på grunn av stramhet i leddkapselen eller i muskulatur påvirker den normale bevegelsen i det scapulothorakale leddet. Dette gjør at scapula blir dratt enda mer anteriort og inferiort, samt at armen går inn i en addusert posisjon i en kastebevegelse (13). For mye protraksjon på grunn av stramme strukturer (leddkapsel, m. PM, m. biceps caput brevis) vil kunne gi inklemming da scapula roterer nedover og fremover (9). Den økte protraksjonen gjør at caput humerii blir liggende anteriort i fossa glenoidale, dette kan gi økt stress på de fremre stabiliserende strukturene (labrum glenoidale og de glenohumerale ligamentene) og på så måte øke risikoen for avrivningsskade eller unødvendig høy belastning på strukturene (14). Begrenset bevegelse i glenohumeralledet, ubalanse mellom rotatorcuffmuskulatur kan føre til økt skaderisiko. Studier gjort av Ludewig et. Al (15,16) viser at en tilstrekkelig oppover rotasjon av scapula

under bevegelser over hodet er viktig for å minske skaderisikoen. Ved å gi acromion god avstand til subacromielle strukturer minsker risikoen for inklemming.

Hos pitchere innen baseball i USA er det påvist nedsatt oppoverrotasjon av skulderbladet. Det er flere teorier til hvorfor dette oppstår, generell muskeltrøtthet, muskelsvakhet i m. trapezius nedre deler, slappe ligament i skulderleddet, overdreven bevegelighet i den fremre leddkapselen og nedsatt kraft i UR er blant disse. Under gjentatte kastebevegelser vil på sikt styrken i IR bli kraftigere enn UR. For å opprettholde et godkjent og balansert styrkeforhold i skulderen er det foreslått at muskelstyrken i UR bør være på 66% - 70% av styrken i IR (17).

Det subacromielle rommet er definert som området mellom humerus leddhode, fremre del av acromion, prosessus coracoideus, de coracoacromiale ligamentene og acromioclavikularleddet. Ifølge Borstad et al. (18) så er alle mekanismer som begrenser det subacromielle rommet under elevasjon av armen trolige faktorer som kan gi innklemning av rotatorcuffen. Hos individer uten kjent skulderpatologi sees ved elevasjon av scapula en progressiv rotasjon oppover i det scapulære planet samt at det skjer en posterior tilt av scapula (18,19).

Hos individer med innklemning i skulderen har man sett en nedsatt oppoverrotasjon og økt IR av scapula under elevasjon av armen. Den reduserte oppoverrotasjonen kan gi redusert plass i det subacromiale rommet, og deretter øke risikoen for inklemning i skulderen og rupturer av rotatorcuff muskulaturen. Borstad et al. (18) mener m. PM er med på å gi denne dysfunksjonen i scapula. Flere tidligere studier peker på at tøying, aktivt eller passivt, kan normalisere skulderfunksjonen hos personer med innklemning i skulderen (19-22).

Ved en aktiv elevasjon av armen skjer det en oppoverrotasjon, UR og posterior tilt av scapula. Den viktigste og mest dominerende bevegelsen i thoracoskapulærleddet er oppoverrotasjon. Under disse bevegelsene blir m. PM passivt forlenget. Om m. PM er forkortet kan den forhindre disse bevegelsene samt minske størrelsen på det subacromielle rommet. Dette kan i lengden gi forhold som leder til skulderpatologi. M. PM har blitt identifisert som en muskel som krever tøying hos individer med fremdragne skuldre og hos individer med innklemning i skulderen (18,19, 22.) I studien gjort av Borstad et al. (18) viste de at individene med kort m. PM hadde mindre IR i skulderen og mindre posterior tilt av scapula under abduksjon i alle plan. Selv om dette ble gjort på deltagere uten problemer med skulderen, så er det samme mønster man ser hos pasienter med impingementproblem i skulderen (22).

For å kunne kategorisere individer i kort eller lang m. PM har Borstad et al. (18) utviklet en indeks som kan brukes for å dele inn individene i risiko- og normalgruppen. Denne tar hensyn til høyden hos personen og muskellengden. PMI ble utregnet ved at man tar personens muskellengde delt på personens høyde og multipliserer med 100. Man får da en score og ut ifra det som blir gjennomsnittsverdien av denne for gruppen kan man gjennom å ta ± 1 SD fra MV få frem grensene for hvilken gruppe studiepersonene havner i.

1.2.4 GIRD

GIRD er definert som minsket IR i den dominante skulderen sammenliknet med den ikke dominante skulderen. Ifølge Burkart et al.(23) defineres det som en forskjell mellom dominant og ikke dominant skulder på mer enn 20° IR. Flere forfattere sier at GIRD er en av de vanligste adaptasjonene som sees i skulderen før en overanstrengelseskade oppstår i skulderen (23-26).

I nedbremsingsfasen i kastebevegelsen må rotatorkuffen utvikle en stor kraft under eksentrisk forlengelse for å bremse armen. Finnes det ikke tilstrekkelig kraft og funksjon i rotatorkuffen blir det større belastning på den bakre nedre delen av det glenohumerale ligamentet, bakre kapselen og senestrukturer i rotatorkuffen (23). Dette kan øke risikoen for akutte muskelskader og over tid kan dette medføre en fortykkelse av den bakre leddkapselen. Bakre kapsel fortykkelse kan gi kinematiske forandringer av skulderbladet hos kastere. Studier viser at skulderbladet blir dratt frem i en protraksjon på grunn av stivheten og den minskede bevegeligheten når dette skjer (16,17,20). Over tid vil dette påvirke musklenes lengde-spenningsforhold og som resultat sees minsket styrke og effektivitet i musklene som roterer skulderbladet oppover. Dette vil føre til minsket oppoverrotasjon, noe som vil minske det subakromiale rommet og øke risikoen for inklemming av rotatorkuffen (20, 23). I en studie gjort av Stephen J et al.(26) ble det hos baseballspillere målt en gjennomsnittlig GIRD på 16,6° i den dominante armen sammenliknet med den ikke dominante armen. En studie gjort av Burkhart et al.(27) sier at skadede utøvere innen kasteidretter typisk har en gjennomsnittlig GIRD på 33°. Stephen J et al. (26) så en signifikant negativ correlation mellom bakre kapsel tykkelse og IR. Det kan da antas at fortykkelse av bakre kapselen gir minsket IR i skulderen. En studie av Kevin E. Wilk et al, hvor de fulgte 170 baseball pitchere over 3 sesonger, viste at blant 170 utøvere hadde 40 påvist GIRD og av disse 40 ble 11 skadet og måtte avstå fra trening eller kamp (8).

1.3 Problemstilling

Kan man hos elitespillende håndballspillere i junioralderen se adaptasjoner i den dominante skulderen i forhold til den ikke dominante skulderen, hva gjelder m. PM lengde og MIR?

Kan en funksjonell screening av skulderen, hos elitespillende håndballspillere i junioralderen, forutse skader i skulderen over en sesong?

Underproblemstilling:

- Påvirker spillerens position, alder, kjønn eller hvor lenge man har spilt, PMI lengde eller MIR?

2.0 Material og metode

Prospektiv kohortstudie brukes for å studere sammenhengen mellom ulike risikofaktorer og en viss sykdom. Man følger individer med og uten risikofaktor (kontrollgruppen) framover i tid.

2.1 Objekt

Da dette er en prospektiv kohortstudie har det blitt gjennomført en klinisk undersøkelse hos aktive håndballspillere, vi har videre fulgt dem over 4-5 måneders tid for å se om den valgte

risikofaktoren vil føre til større andel skader hos spillerne i løpet av studietiden. Adaptasjoner som finnes i den dominante skulderen hos deltagerne har også blitt studert.

Det ble inkludert 155 aktive håndballspillere, født mellom 1992-95. Deltagere ble rekruttert fra håndballklubber i stockholmsområdet, etter tips fra Stockholms handbollförbund om lag som kunne være aktuelle. Lagledere for respektive klubber ble kontaktet. Informasjon om studien ble gitt ved et møte med respektive klubber og spillere. Det ble informert om hvordan studien ville bli utført og hva det innebar å delta. Det ble også delt ut et informasjonsblad til lagledere, trenere og utøvere. Her fulgte det med en deltagerkontrakt som alle deltagerne måtte skrive under på. Alle under 18 år måtte ha en godkjenning og signatur fra foreldre/formynder. På denne måten ble populasjonen ganske like hva gjelder trening og kampmengde. I tillegg befant lagene seg innen samme geografiske område som gjorde det mulig for oss å inkludere mange deltagere.

2.1.1 Inklusjonskriterier

- født 1992 - 1995
- minimum 3 treninger i uken, eller 2 treninger og 1 kamp

2.1.2 Eksklusjonskriterier

- skade i skulderen siste måned

2.2 Intervensjoner

Før studiestart fikk alle deltagere fylle i en skriftlig helse-/skadedeclarasjon hvor de besvarte våre spørsmål om tidligere skader etc. Her kom det frem om de fylte våre inklusjonskriterier

eller om de skulle bli ekskludert. Studiepersonene under 18 år måtte ha skriftlig godkjenning fra foresatt (vedlegg 1).

En skade ble i en tidligere studie, gjort av Jørgensen U (28), definert som: En skade som man får i sammenheng med kamp eller trening med laget. Skaden skal hindre personen i videre deltagelse eller kreve behandling (bandasje, is eller medisinsk behandling) før man fortsetter spill/trening eller må legge ned treningen/kampen. Denne definisjonen er blitt brukt i denne studien.

For å gjennomføre screeningen ble det utformet et testskjema som ble brukt for å skrive ned resultatene fra de ulike målingene (Vedlegg 2). Når screeningen var gjennomført fikk alle studiepersonene sitt personlige skadeskjema/treningsdagbok via mail (Vedlegg 3).

Treningsdagboken ble gjennomgått med deltagere på plass, i tillegg fikk de med en detaljert forklaring på hvordan de skulle fylle i korrekt. For å holde kontakten med alle deltagere opprettet vi en studiemail og alle deltagere fikk påminnelser via mail en gang per uke. Til denne mailadressen kunne deltagerne også sende spørsmål. Det ble valgt at hver enkelt deltager selv skulle fylle i sitt personlige skjema, ikke trener eller liknende som er blitt brukt i andre studier.

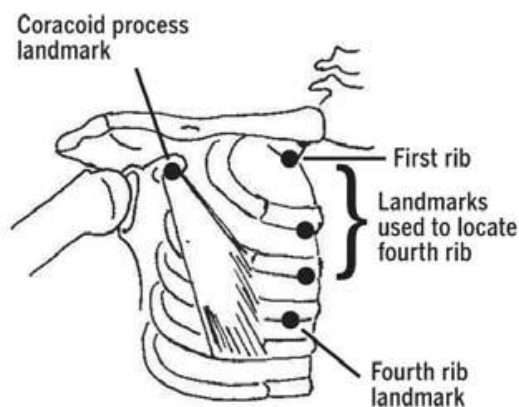
2.2.1 Måling av m. PM og MIR

For å måle lengden på m. PM ble det brukt en metode som blant annet Borstad et al. (29) har validisert. Metoden er senere også blitt brukt av Cools AM et al.(30) i en nylig publisert studie (2010). Metoden går ut på at via palpable landmerker måle lengden på m. PM.

Målingene ble gjort med en digital 30 cm. caliper med et måleintervall på 0,05mm (bilde 1), eller et standard målebånd med måleintervall på 1mm. Under studien gjort av Borstad et al. (29) ble denne metoden sammenliknet med elektromagnetiske bevegelse målinger. Studien

viste at både de elektromagnetiske målingene og de manuelle har god validitet når de blir kontrollert opp mot den faktiske lengden på kadaver gjennom disseksjon (29).

For å gjennomføre målingen ved hjelp av palpatoriske landmerker (figur 2) brukes den mediale-inferiore delen av processus coracoideus som første landmerke. Denne palperes frem gjennom å palpere inferiort på den laterale konkaviteten på clavícula. Det andre landmerket er den mediale-inferiore delen av costae 4. For å finne costae 4 palperes den mediale-inferiore delen på costae 1 deretter teller man seg ned til costae 4 (29).



Figur 2: Palpatoriske landmerker for målingen av PM(29).

For å unngå feilkilder ved screeningen ble alle målinger utført før trening. På forhånd ble screeningsprosessen gjennomgått for å se hvor lang tid den tok. På denne måten kunne screeningsprosessen planlegges i forhold til deltagerens trening. For å gjennomføre screeningen har det blitt brukt et digitalt skyvelær av typen Standard Digital Calipers , Series:EC16 kjøpt fra www.tresnainstruments.com (bilde 1). Dette digitale måleinstrumentet har 0,01mm som måleintervall og en treffsikkerhet på $\pm 0,04$ mm. Det er altså et veldig treffsikkert måleinstrument. Det ble kjøpt 2 måleinstrumenter for å kunne bruke de opp mot

hverandre for å kontrollere at de alltid måler likt, og alltid måler rett. Målingen av m. PM ble gjort av en undersøker for å få målingene mellom studiepersoner så like som mulig. 100 pilotmålinger ble gjennomført på medstudenter ved naprapathøgskolan for at undersøkerne skulle bli trygge på metoden (bilde 2,3)



Bilde 1: Standard Digital Caliperr, Series:EC16

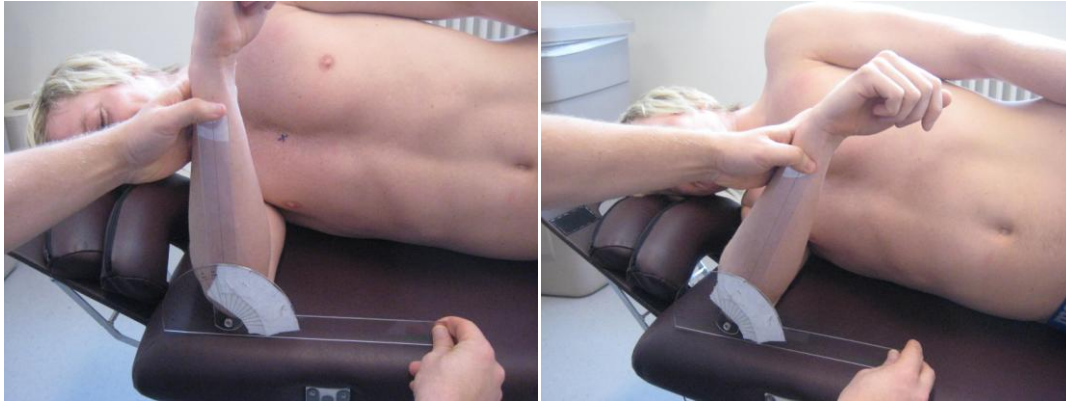


Bilde 2: Markering etter palpasjon.



Bilde 3: Avlesning med digitalt skyvelær.

For å måle IR i art. glenohumerale ble det brukt et goniometer. Samme metode som Carey MA et al. (22) brukte i sin studie, ble brukt i vår. Studien viste at måling med digitalt goniometer har både bra inter- og intra-rater reliabilitet. Her måles IR med studiedeltageren sideliggende for på en bedre måte å kunne fikser medbevegelsen av scapula. Goniometerets midtpunkt ble plassert i olecranonens midtpunkt. Fra startposisjonen (bilde 4) ble armen rotert til et bestemt leddstopp (bilde 5). I denne posisjonen ble goniometeret fjernet og den andre undersøkeren leste av resultatet. Goniometeret var blindet for den som utførte målingen.



Bilde 4: Startposisjon for måling av MIR. **Bilde 5:** Sluttposisjon for måling av MIR.

skulderen skulderen.

I tillegg til å måle lengden på m. PM og MIR ble også deltagerens høyde målt. Dette fordi personens høyde er en del av PMI som brukes for å se hvilke deltagere som har en PMI som regnes som kort. Målingene ble gjort med et målebånd som ble vinklet og festet til veggen. Deltageren står inntil veggen og vi brukte en 90° vinkel til å lese av målingen (bilde 6).



Bilde 6: Høydemåling av deltagere i cm.

Deltagere som under studien ble skadet i skulderen kunne kostnadsfritt komme til vår veileder for å få undersøkt sin skulder. Dette ble gjort delvis som en service til våre studiepersoner, og delvis også for å kunne diagnostisere skadens type og årsak.

2.3 Datainnsamling og utfall

For å dekke inklusjons og eksklusjonskriteriene våre ble det brukt en spesielt utformet helsedeklarasjon (vedlegg 1). Tidligere skader ble registrert i samme skjema. Muskellengde på m. PM, deltagerens høyde og IR i art. glenohumerale ble registrert i registreringskjemaet (vedlegg 2). Innsamlingen av data ble gjort via et skaderegistreringskjema/treningsdagbok (vedlegg 3), her ble alle skader og i hvilken kroppsdel/ledd skaden sitter registrert. Antall treninger og treningstimer ble også registrert.

2.4 Statistikk

For å analysere resultatene fra screeningen av skuldre og skaderegistreringskjemaene, så har vi brukt følgende metoder:

Screening: Her ble det brukt et uparet T-test for å sammenlikne MV. Vi har sett på dominant mot ikke dominant arm, samt subgruppe analyser på kjønn, alder, hvor lenge de har spilt og hvilken position de spiller. Resultatene blir fremstilt i tabeller og diagrammer. Vi har også sjekket at våre rådata er normalfordelt etter Gaussian fordeling og for å kunne velge korrekt statistisk framgangsmåte. Treningsdagboken og skader ble også analysert med hjelp av et uparet T-test.

3.0 Resultater

Her fremviser vi de resultater vi har funnet og analysert. Først kommer en liten demografisk oversikt over deltagerene, deretter en oversikt over normalfordelingen av data ifølge en Gaussian fordeling. Videre blir PMI og MIR analysert som gruppe og på subgruppenivå hvor det blir analysert om det finns forskjeller når det kommer til kjønn, alder, position, og hvor lenge de har spilt.

3.1 Demografisk data

Det var ingen større forskjeller mellom gruppene når de blir inndelt etter kjønn. Jentene hadde en gjennomsnittsalder på 15,5, guttene 15,4. Oppfattet egen helse har jentene 4,3, guttene 4,1. Oppfattet egen helse ble vurdert ut ifra en 5punkt skala (dårlig, nogen lunde, god, meget god eller utmerket) Meget god helse oversettes i tallet 4 og utmerket i tallet 5. Jentene har i gjennomsnitt spilt håndball 7,9år, guttene 6,7. Guttene i denne studien er ca 12,5cm lengre enn jentene (Tabell I).

Tabell I: Viser demografiske data hos studiepersonene N= 125 jenter, 30 gutter.

Kategori	Data
Alder jenter:	15,5år
Alder gutter:	15,4år
Helse jenter:	4,3
Helse gutter:	4,1
Høyde jenter:	167,9cm
Høyde gutter:	180,5cm
Spilt i antall år (jenter):	7,9år
Spilt i antall år (gutter):	6,7år

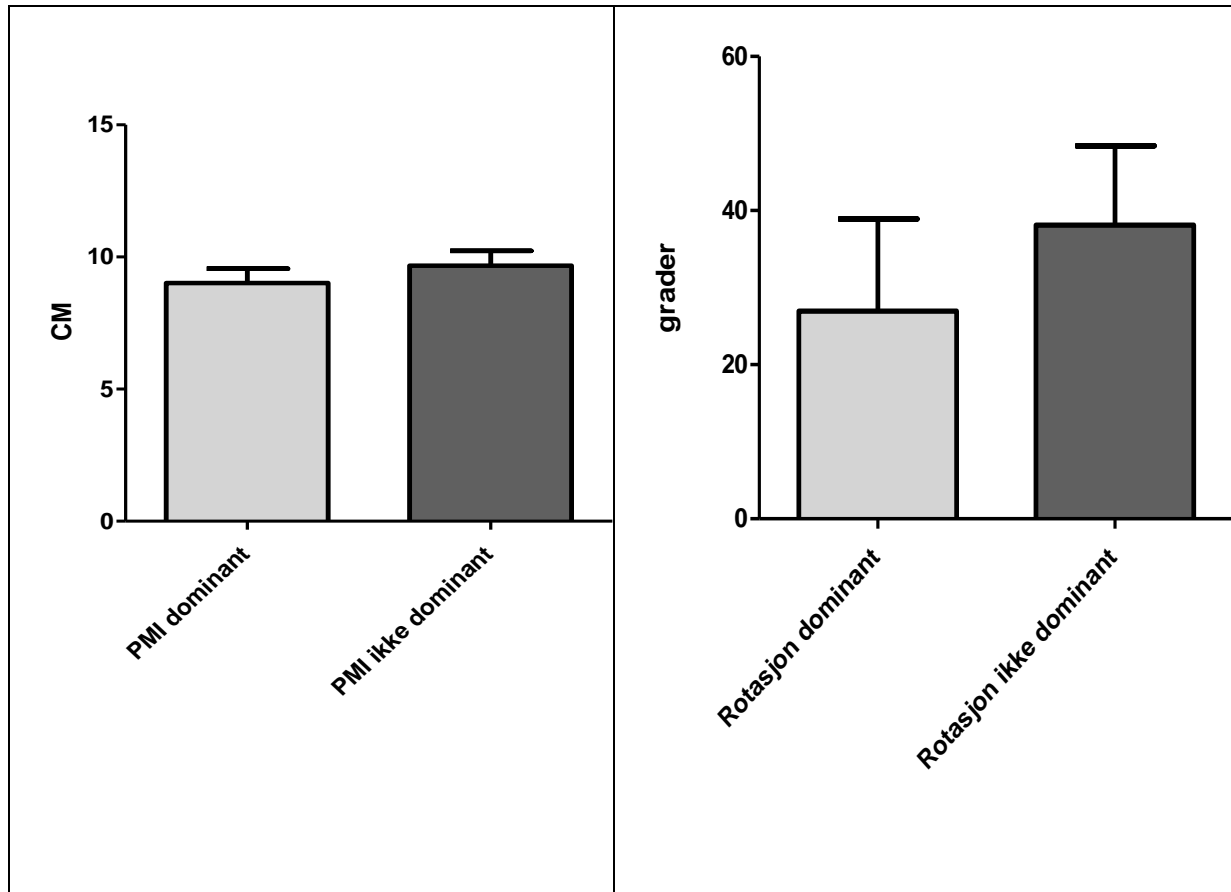
3.2 Forskjeller i PML, PMI, og MIR mellom dominant og ikke dominant skulder

Det ble brukt et uparet t-test for å analysere disse forskjellene. Grensen for P-verdien ble satt på $<0,05$ for statistisk signifikans. Analysen av **PML** viser den faktiske lengdeforskjellen mellom dominant og ikke dominant skulder. I den dominante armen var MV 15,5cm med SD $\pm 1,2$, ikke dominant arm hadde 16,6cm med SD $\pm 1,2$. Forskjellen i MV var 1,1cm med en P-verdi $<0,0001$. Analysen av **PMI** viser at det var klare forskjeller mellom dominant og ikke dominant arm. P-verdien $<0,0001$. PMI dominant har MV på $9,01 \pm SD 0,05$. PMI ikke dominant har MV $9,67 \pm SD 0,05$. N = 155. Forskjellen i MV er 0,66. SD viser ikke signifikante forskjeller og dataene er normalisert i forhold til gaussian fordeling. Nedre 95% CI: 8.92 for PMI dom og 9.5 for ikke dominant. Øvre 95% CI: 9.01 for PMI dominant og 9.80 for ikke dominant(figur 3). Analysen av **MIR** viser også at det er signifikante forskjeller mellom dominant og ikke dominant skulder med en P-verdi på $<0,0001$. MV for MIR i den

dominante er $26,9^\circ \pm \text{SD } 11,9^\circ$. MV MIR i den ikke dominante skulderen er $38,1^\circ \pm \text{SD } 10,3^\circ$

Forskjellen i MV mellom disse verdiene er signifikante med en p-verdi mindre enn 0.0001.

Forskjellen i MV er $11,2^\circ$. 95% CI mellom $8,69^\circ$ og $13,67^\circ$ (figur 4).



Figur 3: PMI i dominant mot ikke dominant skulder. Diagrammet viser MV og SD.

P-verdien var <0.0001

Figur 4: MIR i dominant mot ikke dominant skulder. Diagrammet viser MV og SD.

P-verdien var <0.0001

3.3 Fordeling i grupper ut ifra PMI og MIR

Ut ifra PMI tallet til den enkelte deltageren kan de deles inn i grupper. Her har vi tatt med gruppene kort PM, normal og lang. De som har en PMI som er lavere enn $MV(9,01) - 1SD$ havner i kort, de med $+1 SD$ havner i lang, resten i normal. 25 av 155 deltagere havnet i

gruppen med kort PM, 25 i gruppen med lang PM og de resterende 105 var innenfor $\pm 1SD$ (tabell II). Utfra deltageres MIR kunne vi finne ut hvor mange av dem som har GIRD etter definisjonen $GIRD = >20^\circ$ minsket MIR i den dominante skulderen. 36 av deltagerne har GIRD, dette er 23,2% av det totale antallet deltagere (Tabel III). N=155

Tabell II: viser fordelingen i grupper ut ifra deres PMI

Gruppe	Frekvens	Prosent
Kort PM	25	16,15%
Innenfor 1 SD	105	67,70%
Lang PM	25	16,15%
Totalt:	155	100%

Tabell III: Viser hvor mange av studiedeltagerene som har GIRD

Gruppe	Antall:	Prosent:
GIRD	36	23,22%
Normal	119	76,88%
Totalt:	155	100%

3.4 Subgruppe analyser

Her ser vi på om det finns forskjeller om man ser på alder, kjønn, position på banen, og hvor lenge deltagerne har spilt håndball. Et uparet t-test er blitt brukt.

Det sees ingen statistiske forskjeller på gruppene hva gjelder **PMI dominant arm og kjønn**. Den uparede t-testen viser at MV er 9,0 for jenter og 9,1 for gutter. Forskjellen i MV er bare 0,1 med en P-verdi på 0.380. N=155. Analysen av **MIR dominant arm og kjønn** viser resultater som er veldig nære å ha forskjeller som er statistisk signifikante. MV for kvinner var $27,8^\circ$ med SD på $11,2^\circ$, MV for menn var $23,2^\circ$ med SD på $14,2$. Forskjellen i MV er $4,6$ grader med en p-verdi på 0,056 (tabell IV). Når det gjelder PMI eller MIR i forhold til hvilken **posisjon** (6meter eller 9meter) deltageren spiller på banen sees heller ingen

signifikant forskjell. Forskjellen i MV var 0,006 når man ser på PMI dominant arm og posisjon, med en P-verdi på 0,95. Forskjellen i MV var 1,52° når man ser på MIR, P-verdien var 0,47. Ingen statistisk forskjell kunne sees mellom utespillere og målvakt. Deltagerne ble også sett på i forhold til **alder**, de ble inndelt i 2 grupper (14-15år N=69 og 16-18 år N=86). Ingen statistisk signifikans kunne sees hverken på PMI dominant skulder eller MIR dominant skulder. Forskjell i MV er 0,08 i PMI dominant skulder med en P-verdi 0,34. Forskjellen i MV i MIR dominant skulder var 0,044° med en P-verdi på 0,98. Det ble også analysert eventuelle forskjeller i PMI og MIR i den dominante skulderen i forhold til hvor lenge de har spilt håndball. Deltagerne ble inndelt i 2 grupper, de som har spilt fra 0-7år og 8-12år. Ingen signifikante forskjeller kunne sees. Forskjellen i MV i PMI gruppen var 0,008 med en P-verdi på 0,93. Forskjellen i MV i MIR gruppen var 0,21° med en P-verdi på 0,92.

Tabell IV: Viser forskjeller i MIR i dominant arm hos ulike kjønn.

Gruppestatistikk								
	Kjønn	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
MIR	Kvinner	125	27,8412	11,22533	1,00402			
MIR	Menn	30	23,2017	14,22202	2,59657			
Uparet t-test								
		t-test for Equality of Means						
		T	Df	P-verdi	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
MIR	Equal variances assumed	1,926	153	,056	4,63953	2,40952	-,12068	9,39975

3.5 Analyse av treningsdagbøker

Inneholder en oversikt over demografisk data over hvor mye spillerne trener, hvor mange kamper de spiller og hvor mye de er borte fra trening på grunn av skade eller andre årsaker. For å finne å ut om det var signifikante forskjeller i PMI eller MIR hos deltagere med skade i skulderen ble uparet T-test brukt. En P-verdi på $<0,05$ ble brukt som grense for signifikante forskjeller.

3.5.1 Demografisk data for treningsdagbøker

Tabell V: Viser demografiske data for treningsdagbøkene.

Kategori	Antall
Totalt gjennomførte treninger og matcher:	1659
Treninger:	1167
Matcher:	492
Borte på grunn av skade:	92
Totalt antall trening- og matchtimer:	2856
Antall treninger per måned:	10
Antall kamper per måned:	4,2
Antall treningstimer per måned per spiller:	24,4

3.5.2 Skadefrekvens

Deltagerne som førte og sendte inn sine treningsdagbøker hadde en skadefrekvens på 11,9 per 1000 trenings og matchtimer (Tabell VI).

Tabell VI: Viser antall skader, deltagere, totale antall registrerte treningstimer og skadefrekvensen.

Skader timer	Deltagere	Totalt antall treningstimer	Skadefrekvens per 1000
34	155	2856	11,9

3.5.3 Skadefordeling

Totalt ble det registrert 34 skader gjennom treningsdagbøkene. Skader i øvre ekstremitet var like vanlig som skader i nedre ekstremitet. Det ble også registrert 6 skader som faller utenfor de satte kategoriene. Dette var for eksempel hode-, buk- eller ribbeinskader. Fordelingen av skader vises i tabell VII.

Tabell VII: Viser antall skader fordelt på kroppsdel.

Kroppsdel	Frekvens
Skulder	9
Albue	1
Håndledd/fingre	3
Rygg	2
Nedre ekstremitet	13
Andre skader	6
Totalt antall skader:	34

3.5.4 PMI, MIR skadet vs ikke skadet

Ved hjelp av uparet t-test analyserte vi om det var noen signifikante forskjeller i PMI eller MIR i den dominante skulderen blant de 9 deltagerne som har rapportert skulderskader i forhold til de 146 som ikke har rapportert skade i skulderen. Det fantes ingen signifikante

forskjeller mellom gruppene. I PMI gruppen var MV 0,13 høyere i den skadede gruppen, med en P-verdi på 0.3. Altså veldig like grupper. I MIR gruppen var MV 6,5° høyere i gruppen med skulderskader. P-verdien var 0.11. Det kunne ikke sees statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene her heller.

4.0 Diskusjon

Målet med denne studien var å se om det finnes adaptasjoner i skulderleddet hos unge håndballspillere. Vi ville også se om det finnes en sammenheng mellom utseende på skulderen og hvem som blir skadet. Om det går å forutse skader hos håndballspillere født mellom 1992-95, gjennom en sesong, ved å måle lengden på m. PM og en eventuell begrenset MIR i den dominante skulderen. Resultater i denne studien støtter noen av våre hypoteser.

4.1 PML, PMI og MIR dominant mot ikke dominant skulder

Vår hovedproblemstilling var om det kan sees adaptasjoner i den dominante skulderen i forhold til den ikke dominante skulderen, hva gjelder PMI og MIR. Hypotesen var at det skulle være en forskjell mellom dominant og ikke dominant arm. Som resultatene også viser, så var det klare forskjeller. Forskjellen i MV for PMI var på 0,66 med en P-verdi på <0,0001, noe som er regnet som ekstremt signifikant. Studien av Cools AM.(30) viste liknende resultatet innen tennis, denne studien hadde et mye lavere antall studiedeltagere (N=35). De hadde en forskjell i PML på 0,9cm hos jenter og 1,2cm hos gutter. Forskjellen i vår gruppe

deltagere er 1,1cm, noe som korrelerer bra med deres studie. Så hva betyr denne forskjellen i PMI? Studien gjort av Borstad et al.(18) sier at en kort m. PM er med på å gi minsket oppoverrotasjon og posterior tilt av scapula, som igjen er med på å øke risikoen for inklemming eller muskelskader i rotatorkuffen. Våre deltagere viser dette utseendet, og det skulle vært veldig spennende å følge dem over en lengre periode for å kunne se eventuelle sammenhenger som finnes mellom utseende og skaderisiko, eller om det skjer en videre adaptasjon av m. PM eller MIR.

Det var også markante forskjeller i MV når vi analyserte MIR. Med en P-verdi på $<0,0001$ og med en forskjell i MV på $11,9^\circ$ grader, viser denne studien at det også innen håndball er vanlig med innskrenket MIR i den dominante skulderen. I studien gjort av Stephen J et al.(26) ble det hos baseballspillere målt en gjennomsnittlig GIRD på $16,6^\circ$ i den dominante armen sammenliknet med den ikke dominante armen. Denne studien har altså en mindre nedsatt MIR enn denne, allikevel er $11,9^\circ$ en stor forskjell. Over 23% av deltagerna hadde en GIRD $<20\%$. Flere forfattere mener at GIRD er en av de vanligste adaptasjonene som sees i skulderen før en overanstrengelsesskade oppstår i skulderen (23-26). Vår studie viser også hvor vanlig det er med nedsatt MIR eller GIRD innen kasteidretter.

4.2 Forkortet m. PM, minsket MIR og skaderisiko

Denne studiens resultat tyder ikke på at det er mulig å forutse om en utøver er mer skadeutsatt dersom utøveren har en kort m. PM og begrenset IR. Flere studier har vist at overhead utøvere har en kort m. PM og begrenset IR (9,13), og at utøvere som har blitt utsatt for skade tidligere har denne dysfunksjonen i skulderleddet (14-16). Skadefrekvensen i vår studie ble registrert

til 11,9 pr 1000 time. Dette er en høyere frekvens enn hva Yde J et al. (1) registrerte på 4.1 per 1000 time og lavere enn det Weddenkopp N et al. (2) registrerte, som viste opptil 50 skader per 1000 time. Dette viser altså at skadefrekvensen i vår studie er relativt høy, dette kan være på grunn av vår skadedefinisjon. Vår definisjon av skade var en skade som gjorde at utøveren måtte avbryte pågående trening eller kamp. Det var ingen krav om at deltageren måtte være borte fra idretten over en lengre periode, eller at de trengte radiologisk eller medisinsk undersøkelse. Det kan også tenkes at det var en prosentuell høyere andel av de som ble skadet som valgte å sende inn rapporteringer.

I denne studien sees ingen statistiske forskjeller mellom utseende på skulderen og hvem som blir skadet. Et problem med denne delen av studien var at vi hadde en veldig lav svarprosent på treningsdagbøkene. Forfatterne bak studien hadde som mål at alle skulle fylle i en treningsdagbok og sende inn 1 gang i måneden for på en bedre måte å kunne registrere skader, antall treningsstimer, etc. Dette viste seg å være vanskelig å gjennomføre, og totalt ble 117 dagbøker registrert i løpet av hele perioden. Dersom treningsdagbøkene ble korrekt utfylt av alle utøverne under hele perioden, tror vi at resultatene ville sett annerledes ut. Her kan vi ha gått glipp av flere skader som burde vært registrert og som kunne gitt interessante resultater. I løpet av hele registreringsperioden ble det bare rapportert inn 9 skulderskader. Analysen av de som var skadet/ikke skadet viste ingen statistiske signifikante forskjeller på gruppene. Vår hypotese var at de som ble skadet i skulderen skulle ha en kortere m. PM eller mindre MIR enn de som ikke ble skadet, noe de ikke hadde. Selv om det ikke var signifikante forskjeller mellom gruppene, var både PMI og MIR høyere blant de skadede. PMI var 0,13 høyere blant skadede, en veldig liten forskjell. Forskjellen i MIR var 6,5° med en P-verdi på 0,11. Denne forskjellen er forholdsvis markant og går altså mot det vi trodde. Om dette er tilfeldig eller om det faktisk ser slik ut er vanskelig å si. Det skulle vært interessant å gjenta studien med en annen registreringsmetode for trening og skader samt en enda lengre registreringsperiode for

deltagerne. Flere forskere sier at GIRD er en av de vanligste adaptasjonene som sees i skulderen før en overanstrengelsesskade oppstår (23-26), og det var derfor overraskende at våre skadde deltagere viste en høyere MIR enn MV. Denne studiens målinger og registreringer strakk seg fra oktober til slutten av februar. De siste målingene blant noen av lagene ble ikke fullført før i november. En håndballsesong varer vanligvis fra oktober til mai. I tillegg kommer oppkjøringsperioden før sesongstart. Erfaringsmessig sees flere skader i starten av opptreningsperioden og mot slutten av sesongen. Tas det utgangspunkt i disse datoene, kan det være slik at vi gikk glipp av en del skader, da vi ikke fikk gjort målingene før en tid ut i sesongen og heller ikke hadde mulighet til å følge utøverne ut hele sesong. Det optimale ville nok vært om en slik studie strakk seg over flere sesonger for å kunne se eventuelle signifikante sammenhenger. Antall studiepersoner var relativt høyt, men ved en slik type studie skulle det kanskje vært enda flere deltagere. Desto flere utøvere og skader, jo sterkere ville resultatene i studien blitt. Forfatterne tror at med en større gruppe deltagere som blir fulgt over en lenger periode, kan det være mulig å se sammenhenger mellom PMI eller MIR og hvem som blir skadet.

4.3 Subgruppeanalyser

En av våre underproblemstillinger var om posisjon, alder, kjønn eller hvor lenge deltageren har spilt håndball påvirker PMI eller MIR. På forhånd trodde vi at det skulle kunne være et samband mellom noen av disse faktorene. Som resultatene viste så fant vi ikke mange forskjeller når vi testet dette. Alder, posisjon eller hvor lenge de hadde spilt viste ingen statistiske signifikante resultater hverken når det gjaldt PMI eller MIR. Det var heller ingen forskjeller når vi testet PMI og kjønn. Det eneste som var veldig nære signifikante resultat var

MIR og kjønn. Jentene hadde en MV på $27,8^\circ$ og guttene hadde $23,3^\circ$. Forskjellen i MV var $4,6^\circ$ med en P-verdi på 0,056. Guttene hadde mindre MIR enn jentene. Det var ganske stor forskjell i gruppene jenter/gutter i antall personer. Det var 125 jenter og 30 gutter. Den forholdsvis lille gruppen gutter i forhold til jenter kan ha vært utslagsgivende på resultatene, eller så kan det være slik det ser ut i virkeligheten. Gutter har større muskelstyrke og større skuddstyrke, noe som kan være med på å gi denne forskjellen.

4.4 Feilkilder

Våre målinger ble utført på akkurat samme måte hos alle deltagere, men muligheten for feilkilder som for oss kunne være vanskelig å forutse, kan allikevel ha funnets. Under målingene av IR var vi nøye med at vi bestemte hvordan de lå, og at vi plasserte de på en korrekt måte på benken, hvor skulderbladet ble fiksert så godt som mulig, så rotasjon kun ble tatt ut i selve skulderleddet. Ved måling av m. Pectoralis minor, ble utøveren bedt om å legge seg ned, slappe av og ligge så behagelig som mulig. Her kan noen ha vært utilpass og muligens spent seg litt, som kan ha påvirket selv målingen.

De fleste av dem som deltok i studien driver med handball på et relativt høyt nivå, med et minimum på 3 treninger/kamper i uken. Mange går også på skoler med ekstra fokus på idrett og da gjerne handball. Selv om alle målinger ble utført før trening, kan det være at noen hadde hatt trening tidligere på dagen, gjennom skolen eller egentrening, som kan ha påvirket resultatet på målingene. Vi hadde som mål at alle skulle fylle i en treningsdagbok, men dette ble veldig dårlig utført av deltagerne, med visse unntak. Her skulle eventuelle skader fylles i, og med tanke på bristende utfylling av treningsdagbok, kan vi ha gått glipp av

skaderegistreringer hos flere av deltagerne. Alle som deltok fikk tilbud om en gratis undersøkning dersom skade oppstod i skulder, forutsatt at de hadde fylte i treningsdagboken. Her kan vi igjen ha misset flere skader hos dem som ikke hadde fylt inn treningsdagboken. Det er heller ikke sikkert at alle som ble skadet ønsket å bruke tid og ressurser på en undersøkelse. For visse var det kanskje heller ikke så farlig å være borte fra en trening/kamp. Motivasjonen kan også ha vært varierende.

Utstyret som ble brukt var rimelig å anskaffe, lett å transportere og lett å bruke i praksis, som betyr at det vil være enkelt for andre som vil gjøre samme type undersøkelse senere, noe som er en styrke i denne studien. Dette utstyret gir kanskje ikke like bra pålitelighet og nøyaktighet som laboratorieundersøkelse, dette kan være en svakhet i studien.

4.5 Konklusjon

Denne studien viser at det finnes adaptasjoner i den dominante skulderen hos yngre håndballspillere. Den viser en kortere m. PM og begrenset MIR i den dominante armen i forhold til den ikke dominante armen. Hva dette vil ha å si for skulderleddet og eventuelle skader i fremtiden sier ikke denne studien noe om. Hypotesen om at en kort m. PM eller en minsket MIR kan være faktorer som øker risikoen for skade i skulderen, forkastes ikke. Det trengs fler og større studier på området for å kunne belyse denne hypotesen ytterligere.

Vårt håp er at det vil være interesse for andre å gjøre en liknende studie med et større antall deltagere, hvor disse vil bli fulgt over en lenger periode enn bare noen måneder. En annen

form for registrering av treninger og skader behøves også da metoden vi valgte ga for lav svarprosent.

Vi lurer også på hvordan måleresultatene og skadefrekvensen ville vært om målingene ble gjort på eldre personer som har vært aktive en enda lenger periode. Ville disse ha en lavere PMI, og hvordan ville MIR sett ut? Dette er også et interessant spørsmål som kunne vært spennende å undersøke.

Vi mener at videre forskning på området vil være nødvendig og interessant.

Så kan det videre diskuteres om dersom det er mulig å forutse skader, kan det da settes inn spesifikk trening/rehabilitering for å minske risikoen for eventuelle skader? Dette er også et interessant spørsmål som kanskje kan besvares i framtiden.

Litteratursøk:

Litteratursøk gjort på pubmed, medline, google, bibliotek samt studentlitteratur.

Mesh: Handball, sport injuries, shoulder pathology, m. pectoralis minor, injury prevention, Scapular dyskinesis, internal rotation, GIRD, Ellenbecker, Cools, Bahr, Kibler, Borstad.

5.0 Referenseliste

1. Yde J, Nielsen. Sports Injuries in adolescents ball games: soccer, handball and basketball, *British Journal of Sports Medicine* 1990;24:51-54.
2. Wedderkopp N, Kaltoft M, Lundegaard B, Rosendahl M, Froberg K. Prevention of injuries in young female players in European team handball, A prospective intervention study: *Scandinavian Journal of Medicine and Science in sports*, 1999, feb:9(1):41-47.
3. Skillgate E, Arvidsson J, Ekström C, Hillborn A, Mattson- Coll A. *Naprapatins grunder*, Studentlitteratur AB, Sverige, 2009.
4. Perz J, Bon M, Kovacic S. Observation and analysis of large-scale human motion. *HumanMovement Science*. 2002 Apr;21:295-311.
5. Michalsik L. Analysis of working demands of Danish handball players. What's going on in the gym? Learning, teaching and research in physical education. Denmark: Institute of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, 2004.
6. Escamilla RF, Andrews JR. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Med*. 2009;39(7):569.
7. Hancock RE, Hawkins RJ. Applications of electromyography in the throwing shoulder. *ClinOrthop Relat Res*. 1996 Sep;(330):84-97.
8. Kevin E Wilk, Macrina LC, Fleisig GS, Porterfield R, Simpson CD 2nd, Harker P, Paparesta N, Andrews JR. Correlation of Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Total Rotational Motion to Shoulder Injuries, *Am J Sports Med*. 2011 Feb;39(2):329-35.
9. Kibler Ben W, McMullen John. Scapular Dyskinesia and its relation to shoulder pain, *J Am Acad Orthop Surg*, 2003; 11:142-151.
10. Warner JJ, Micheli LJ, Arlanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome: A study using Moire topographic analysis. *Clin Orthop* 1992;285:191-199.
11. Doukas WC, Speer KP. Anatomy pathophysiology, and biomechanics of shoulder instability. *Op tech sports med* 2000;8:179-187.
12. Poppen Nk, Walker PS. Normal and abnormal motion of the shoulder. *J bone Joint Surg Am* 1976;58:195-201.

13. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movement in vivo, *J Shoulder Elbow surgery*, 2001;10:269-277.
14. Weiser WM, Lee TQ, McMaster WC, McMahon PJ. Effects of simulated scapular protraction on anterior glenohumeral stability. *American Journal Of Sports Medicine*, 1999;27:801-805.
15. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physio Therapy*, 2000;80:276-291.
16. Ludewig PM, Braman JP, Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation. *The University of Minnesota, Man Ther.* 2011 Feb;16(1):33-39.
17. Kevin M, Elattrache NS, Jobe FW, Morray BF, Kaufman KR, Hurd WJ. Comparison of Shoulder Range of Motion, Strength, and Playing Time in Uninjured High School Baseball Pitchers Who Reside in Warm- and Cold-Weather Climates *Am J Sports Med* 2011 39: 320-328.
18. Borstad JD, Ludewig PM. The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *Journal of Orthopedic Sports Physio Therapy*, 2005;35:227-238.
19. Paula M. Ludewig, Jonathan F. Reynolds, The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies, *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Feb;39(2):90-104.
20. Thomas SJ, Swanik CB, Higginson JS, Kaminski TW, Swanik KA, Bartolozzi AR, Abboud JA, Nazarian LN. A bilateral comparison of posterior capsule thickness and its correlation with glenohumeral range of motion and scapular upward rotation in collegiate baseball players. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 dec 15.
21. Borstad JD, Dashottar A, Quantifying strain on posterior shoulder tissues during 5 simulated clinical tests: a cadaver study, *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011 Feb;41(2):90-99.
22. Carey MA, Laird DE, Murray KA, Stevenson JR. Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work*, 2010 Jan;36:55-66.
23. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003;19:404-20.
24. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006;34:385-91.
25. Thomas SJ, Swanik KA, Swanik C, Huxel KC. Glenohumeral rotation and scapular position adaptations after a single high school female sports season. *J Athl Train* 2009;44:230-237.

26. Stephen J. Thomas, Swanik CB, Higginson JS, Kaminski TW, Swanik KA et al. A bilateral comparison of posterior capsule thickness and its correlation with glenohumeral range of motion and scapular upward rotation in collegiate baseball players. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Dec 15.
27. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy* 2003;19:641-661.
28. Jørgensen U. Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports. *British journal of sports medicine*, 1984;18:59-63.
29. Borstad JD. Measurement of Pectoralis Minor Muscle Length: Validation and Clinical Application. *Journal of ortopaedic & sports physical therapy*, 2008;38:169-174.
30. Cools AM, Johansson FR, Cambier DC, Velde AV, Palmans T, Wityrouw EE. Descriptive profile of scapulothoracic position, strength and flexibility variables in adolescent elite tennis players, *British Journal of Sports Medicine*, 2010 Jul;44(9):678-684.

Vedlegg 1:



Deltagerkontrakt:

Navn: Dato:

Mobilnummer: Email:

Alder: Klubb:

Er du høyre eller venstrehendt? (ring inn svaret) Venstre høyre

Skader:

1: Har du noen **aktuelle** eller tidligere skader (**siste 30 dager**) i skulder eller arm som har stoppet deg fra trening eller kamper. (ring inn svaret)

ja nei

1 b: Om ja, hvilken type skade:

2: I allmennhet så vil jeg si at min helse er? (ring inn svaret)

Utmerket veldig god God noenlunde dårlig

Tidligere skader i skulder eller arm:

Type skade og lokalisasjon: År:

Tid borte fra idretten:

Type skade og lokalisasjon: År:

Tid borte fra idretten:

Type skade og lokalisasjon: År:

Tid borte fra idretten:

Type skade og lokalisasjon: År:

Tid borte fra idretten:

Ved å skrive under på denne deltagerkontrakten er jeg klar over at lederne av studien kommer til å bruke informasjonen fra skaderapporteringen i studien.

Alle deltagere i studien er anonyme og ingen navn vil bli brukt i den endelige rapporten. Når rapporten er ferdig vil alle deltagerkontrakter makuleres. Deltageren står fritt til å hoppe av studien når som helst under studiens gang.

Signatur deltager

Foresattes signatur om deltager er under 18

.....

.....

Vedlegg 2:



TESTSKJEMA:

Navn: _____ Lag: _____ Dato: _____

TEST:	
Højde	Cm

TEST:	HØYRE:	VENSTRE:
Pectoralis minor lengdetest:	cm	cm
Maksimal Innoverrotasjon:	grader	grader

Posisjon:

Spilt i antall år:

Dominant arm:

HØYRE

VENSTRE

Vedlegg 3:



SCANDINAVIAN COLLEGE
OF NAPRAPATHIC MANUAL MEDICINE

Treningsdagbok/skaderegistreringsskjema:

Navn: _____

Email: _____

Måned: _____

Lag: _____

Dato:								
Antall minutter:								
Registrering:								
Dato:								
Antal minutter:								
Registrering:								
Dato:								
Antal minutter:								
Registrering:								

Totalt antall gjennomførte treninger denne måneden:	
Totalt antall gjennomførte matchar denna måneden:	
Totalt antall missede treninger på grund av skade:	
Totalt antal timer trening denne måneden:	

Registreringskoder:

X: spilleren var med på trening/kamp

O: spilleren var borte fra kamp/trening **på grunn av andre årsaker enn skade**

A: skulderskade

B: albueskade

C: finger-/håndskade

D: ryggskade

E: Hofte-, kne-, fotskade

F: Annen skade

Marker Matchdato med en stort M etter gjeldende dato.

Skader denna månaden:

1.Type skade og lokalisasjon:

Hvordan oppstod skaden?

Tid borta från idretten?

2.Type skade og lokalisasjon:

Hvordan oppstod skaden?

Tid borta från idretten?

3.Type skade og lokalisasjon:

Hvordan oppstod skaden?

Tid borta från idretten?