

Volleyballspelarar og hoppekne (jumper`s knee)

-ein pilotstudie om korleis belastning påverkar prestasjon

Marit Anne Smørdal



MANT395, HAUST 2016

MASTERPROGRAM I HELSEFAG

KLINISK MASTERSTUDIUM I MANUELLTERAPI FOR FYSIOTERAPEUTAR

INSTITUTT FOR SAMFUNNSMEDISINSKE FAG

UNIVERSITETET I BERGEN

ANTAL ORD: 9257

Forord

Ei spanande studietid ved Universitetet i Bergen går mot slutten, og denne masteroppgåva er eit tydeleg bevis på det. Sjølv om prosessen med gjennomføring og skriving av oppgåva, har vore utfordrande på mange vis, har det vore kjekt å endeleg ha hatt høve til å kunne fordjupe seg i temaet om hoppekne. Eg vil takke rettleiaren min Roar Jensen for gode innspel og tolmod undervegs, og for fleksibilitet i rettleiinga. Denne oppgåva hadde ikkje blitt det den er i dag, utan deg.

I tillegg har eg fått god hjelp med ein rekke personar. Eg vil spesielt takke Elise A. Sygna og Aud Vassbotten Storøy for hjelp med diagnostisering av volleyballspelarane. Ei stor takk også til Janne Smørdal Bleke, Linda Westbye og Anne Marte Søsnes for korrekturlesing. Og takk til trenarar og spelarar frå eliteserien i volleyball, som stilte opp i prosjektet. Utan dykk hadde dette prosjektet ikkje vore mogleg.

Tusen takk til mine kjekke og kloke medstudentar, som eg har kunne diskutere faglege, og ikkje fullt så faglege, utfordringar med.

Til slutt vil eg takke min fantastiske familie, Robin, Tiril, Selma og Mathea, som har latt mor sjølvrealisere seg sjølv i to år. Eg hadde ikkje klart å gjennomføre utan dykkar støtte og pågangsmot denne tida. No er vi snart i mål.

Marit Anne Smørdal,

Førde, oktober 2016

Innholdsliste

SAMANDRAG.....	5
ABSTRACT:.....	6
1. INTRODUKSJON	7
1.1 Bakgrunn for val av tema.....	7
1.2 Tidlegare forskning på området	8
1.2.1 Oppbygning og funksjon av normalt senevev.....	8
1.2.2 Forandringar og tilpassingar i senevevet ved trening.....	10
1.3 Hoppekne	10
1.3.1. Tidlegare forskning på hoppekne hos volleyballspelarar.....	11
1.3.2 Psykometriske variablar i samanheng med fremre knesmerter.....	11
2.0 FØREMÅL OG PROBLEMSTILLINGAR.....	12
2.1 Føremål	12
2.2 Problemstillingar	12
3. METODE.....	13
3.1 Val av design og metode	13
3.2 Utval.....	14
3.3 Dataproduksjon/datainnsamling.....	15
3.3.1. Innsamling av bakgrunnsdata.....	15
3.3.2 Numeric Pain Rating Scale (NPRS).....	15
3.3.3 VISA-P questionnaire	15
3.3.4 Ørebro Muskuloskeletal Pain Screening Questionnaire (kortversjonen).....	16
3.3.5 Fysiske testar.....	16
3.3.6 Diagnosesetjing.....	18
3.4 Analyse.....	18
3.5 Etiske omsyn	19
4.0 RESULTAT	20
4.1 Presentasjon av utvalet.....	20
4.2 Hovudvariablar.....	21
4.3 Analyse av hovudvariablar.....	21
4.4 Spørjeskjema og smertescore	22
4.5 Korrelasjonar.....	23
5. DISKUSJON.....	23
5.1 Hoppekne sin innverknad på prestasjon.....	23

5.2 Bakgrunnsinformasjon	24
5.3 Hovudvariablar.....	25
5.4 Spørjeskjema	26
5.4.1 VISA-P.....	26
5.4.2 Ørebro Musculoskeletal Pain Screening Questionaire	27
5.4.3 Numeric Pain Rating Scale	27
5.5 Korrelasjonar.....	28
5.6 Metodekritikk.....	28
5.6.1 Utval.....	29
5.6.2 Målefeil	29
5.6.3 Statistiske metodar	31
5.7 Validitet	31
5.7.1 Intern validitet	31
5.7.2 Ekstern validitet	33
6. KONKLUSJON	33
REFERANSAR.....	34
VEDLEGG.....	37
Vedlegg 1	37
Vedlegg 2	38
Vedlegg 3	39
Vedlegg 4	41
Vedlegg 5	42
Vedlegg 6	45

SAMANDRAG

Tittel: Volleyballspelarar og hoppekne (jumper`s knee)

- ein pilotstudie om korleis belastning påverkar prestasjon

Bakgrunn: I volleyball er det stor førekomst av hoppekne (jumper`s knee). Tidlegare studiar har vist at spelarar med hoppkne, presterer betre på hoppetestar, enn friske spelarar. Desse testane har vore utført når spelarane har vore utkvilte. Mange spelarar med hoppekne, deltek på trening og kamp trass plagene. Det er lite kunnskap om korleis hoppekne verkar inn på prestasjonen etter tid med belastning, og uvisst om skaden vil føre til ein større nedgang i prestasjon enn hos dei friske spelarane.

Føremål: Hovudføremålet med pilotstudien var å finne ut om volleyballspelarar med hoppekne får ein større reduksjon i yting, når det gjeld spenst og styrke, etter ei hard treningsøkt, i høve til spelarar utan slike plager. I tillegg vart samanheng mellom psykometriske verdiar og smerter, med funksjon, vurdert.

Metode: Det vart gjennomført ein kasus-kontroll studie, der 11 elite volleyballspelarar vart testa med Sargent hoppetest og 1RM beinpress, før og etter to timar med intensiv volleyballtrening. Sju av spelarane var diagnostisert med hoppekne, og fire var friske kontrollar.

Resultat: Hoppeknegruppa presterte ikkje statistisk signifikant dårlegare etter belastning, enn friske spelarar. Talverdiane viser at hoppeknegruppa hadde ein større nedgang i styrke enn frisk gruppe etter belastning, medan det var ingen forskjell på spenst. Spelarar med hoppekne hoppa signifikant høgare ($p < 0.05$) enn friske spelarar. Ein fann ikkje ein signifikant forskjell ved styrketest. Det var ingen signifikant eller klinisk relevant forskjell på psykometriske variablar mellom gruppene.

Konklusjon: Volleyballspelarar med moderat grad av hoppekne, har ikkje ein større nedgang i spenst enn friske spelarar, etter ei tid med hard belastning. Dette trass at det ser ut til at spelarar med hoppekne har ein større reduksjon i styrkeyting, enn dei friske. Sidan dette var ein pilotstudie med få deltakarar, kan ein ikkje dra sikre konklusjonar. Ein treng vidare forskning på risikofaktorar og innverknad på prestasjon.

Nøkkelord: hoppekne, jumper`s knee, patella tendinopati, volleyball

ABSTRACT:

Title: Volleyball and jumper`s knee

- **A pilot about how loading affects performance**

Background: In volleyball there is a high prevalence of players with jumper`s knee. It is known that players with jumper`s knee, has a greater jump performance than healthy players. It is not fully documented how this condition affects performance, after some time with loading. Many attend training sessions and matches as normal despite the problem. It is unclear if the performance of players with jumper`s knee will have a higher decrease in function after some time with loading, compared with healthy players.

Aims: The main aim of this pilot study, was to examine if players with jumper`s knee had a greater decrease in performance, measured as jumping height and leg press strength, after some time with intensive volleyball loading, compared with healthy players.

Methods: A case-control study, with 11 elite volleyball players included. Seven of the included were diagnosed with jumper`s knee. Four were healthy controls. They were tested with Sargent jump test and 1RM leg press, before and after a two hour session of volleyball-training.

Result: The players with jumper`s knee, did not have a significant greater decrease in jumping performance, than healthy controls. The jumper`s knee group had a greater decrease in strength performance, than healthy controls, but this difference were not statistically significant. Players with jumper`s knee had a statistically significant ($p < 0.05$) greater jumping height than healthy players. This difference was not present in strength testing. There was no difference in psychosocial factors between the groups.

Conclusion: Jumper`s knee does not affect jumping height negatively, after a session of volleyball training, even though it seems that leg strength is affected. The injured players performed better in both jumping height and leg press. The study was a pilot, and more research is needed for further conclusions.

Key words: Jumper`s knee, patella tendinopathy, volleyball

1. INTRODUKSJON

1.1 Bakgrunn for val av tema

Volleyball er ein idrett der utøvaren må beherske hopp og raske vendingar. Spelarar på elitelag kan ha opptil 300 hopp på ein 5 setts kamp, og mange vert utført med maksimal kraft (Sheppard et al., 2007; Visnes, Aandahl, & Bahr, 2013). I idrettar der det er store krav til ekstensorapparatet i kneet, er det mange spelarar som har fremre knesmerter, både under og etter aktivitet. Dette kallast gjerne patellar tendinopati, jumpers knee, eller hoppekne. Studiar viser at lokalisasjonen av plagene ved hoppekne er fordelt slik: 65% ved festet av patellasena til patella, 25 % ved festet av quadriceps til patella, og 10% ved festet av patellasena til tuberositas tibia (Ferretti, 1986). Hos volleyballspelarar på høgt nivå er det ein stor førekomst av slike plager (James, Kelly, & Beckman, 2014). Førekomsten er anslått å vere 40-50 % hos elite-volleyballutøvarar (Lian, Engebretsen, Ovrebo, & Bahr, 1996; Visnes et al., 2013). Dei fleste utviklar plagene over tid, men nokre kan få plagene etter berre eit enkelt hopp, løft, eller landing. Plagene kan også byrje etter hard trening eller kamp (Bahr, McCrory, Bolic, & Prøis, 2014). Det har blitt rapportert at 53 % må slutte med idrettskarriera på grunn av denne lidinga (Malliaras, Cook, Purdam, & Rio, 2015).

Det er naturleg å tru at spelarar med symptom, presterer dårlegare enn dei utan symptom. Paradoksalt nok, viser studiar at spelarar med hoppekne presterer betre på testar som involverer hopp. Dette kan mogleg tyde på at spelarar som hoppar høgt, har større risiko for å utvikle hoppekne (Visnes et al., 2013). Tidlegare studiar som har undersøkt dette, har berre testa utøvarar som har vore nokså utkvilte. Ingen studiar meg kjent, har testa utøvarar etter at dei har vore i aktivitet over tid. Det er difor uvisst korleis hoppkne vil påverke prestasjon, etter ei tid med hard belastning.

I min kliniske kvardag som fysioterapeut, er det fleire som har oppsøkt hjelp for slike kneplager. Dette har i hovudsak vore idrettsutøvarar, med ulik idrettsbakgrunn, men også personar som ikkje driv med ein bestemt idrett. Det er utfordrande å arbeide med denne diagnosegruppa. Idrettsutøvarane er ekstra utolmodige etter å få hjelp, og ynskjer innspel om kva dei sjølv kan gjere. Mange spelarar deltar på både trening og kamp, trass plager. Det har difor vore eit ynskje å fordjupe seg i korleis hoppekne verkar inn på prestasjonen til utøvaren. Med denne kunnskapen, vil ein få auka kjennskap til kva ein skal råde spelaren til. I tillegg er det interessant å sjå meir på om det er eigenskapar

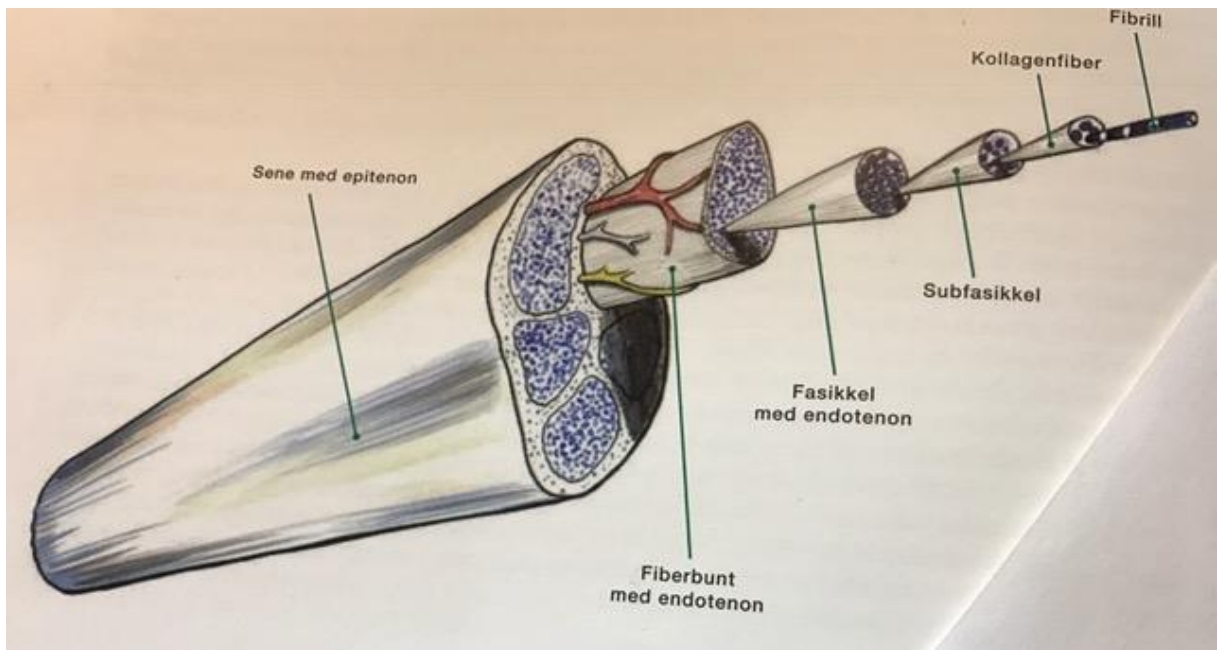
som gjentek seg hjå personane som er skada. Ved å kjenne igjen faresignal, kan ein om mogleg førebyggje at skaden oppstår.

1.2 Tidlegare forskning på området

1.2.1 Oppbygning og funksjon av normalt senevev

For å forstå mekanismane bak hoppekne, og korleis det verkar inn på funksjonen i underekstremitetane, lyt ein ha innsikt i korleis senevev er bygd opp og fungerer.

Sener er bindevev som koplar saman og overfører kraft frå musklar til skjelettet, og som i tillegg lagrar mekanisk energi som seinare kan bli frigjort ved hopp eller løp. Senevev er bygd opp av 55-70% vatn. Den resterande bestanddelen (tørrvekta), er 60-85 % kollagen, 15-40% proteoglykaner, elastin og tenocytter. Tenoblastar står for produksjon av kollagen, elastin og proteoglykan i ung alder. Etter kvart som ein vert eldre, vert tenoblastane omforma til tenocytter. Produksjonen går ned, men held fram til ei viss grad gjennom heile livet (Wisnes & Kryvi, 2013). Kollagenet i sena er organisert i parallelle fiber, og sjølve sena er bygd opp av gradvis større strukturar (tropokollagen, mikrofibrillar, subfibrillar, fibrillar og fasiklar). Endotenon, eit laust bindevev som omgjev fasiklane, gjer det lett for dei å bevege seg i høve til kvarandre. Her finn ein også nervefiber, blodårar og lymfekar. Epitenon, er bindevevet som omgjev heile sena. Også her finn ein kar- og nerveforsyning (Figur 1). Nokre sener er også omslutta av eit laust bindevev, paratenon (Bahr et al., 2014).



Figur 1: Oppbygging av sene, frå heil sene med epitenon til kollagenfibrill (Bahr et al., 2014)

Fasiklane av kollagenfiber ligg for det meste parallelt med lengderetninga til sene, og i ubelasta stilling har desse ein lett bølga struktur. Sena har viskoelastiske eigenskapar, det vil seie at den kan strekkast til ei viss lengd, lagre og deretter frigjere energi, ved at den går tilbake til si opphavlege form. Viskositet seier noko om seigheit, om noko som ikkje kjem tilbake til si opphavlege form etter å ha vorte deformert. Elastisitet betyr at noko som blir strukke, kjem tilbake til utgangsforma si når strekkrafta vert teke bort. Stivheita til elastisk vev, er eit uttrykk for fjærstivheiten til vevet. Fjærstivheiten kan definerast som sene si evne til å motstå lengdeforandring. Den viskøse eigenskapen er mest gjeldande når strekket er langsamt og varer over tid, medan den elastiske eigenskapen kjem til syne når strekket er raskt og kortvarig. Når sene vert utsett for strekkrefter vil den bli forlenga. Tjukkleiken på sene har betydning på deformasjon og motstand mot strekk (Wisnes & Kryvi, 2013). Alle eigenskapane til sene, er viktig for funksjon, prestasjon, men også for skadeførebygging. Forskjellar i desse eigenskapane, kan forklare kvifor nokre presterar betre enn andre innan forskjellige idrettar.

1.2.2 Forandringar og tilpassingar i senevevet ved trening

Alt vev i kroppen, inkludert sener, har ein kontinuerleg nedbrytingsaktivitet (katabolisme) og oppbygningsaktivitet (anabolisme), der balansen mellom desse avgjer om vevet veks eller vert redusert. For å halde på styrken, treng sene stimuli. Etter immobilisering vil sene bli svakare og tynnare (Wisnes & Kryvi, 2013). Ved trening aukar styrken gjennom kollagensyntese og kryssbruer som vert danna, og ein får auka fjærstivheit. Ein kan også sjå ein auke i tverrsnittsarealet til sene hos godt trena idrettsutøvarar. Endringar i dei mekaniske eigenskapane til sene, kjem mest truleg av auka danningar av kryssbruer (Bahr et al., 2014). Etter belastning aukar kollagensyntesen i 3 dagar, med ein topp etter 24 timar (Magnusson, Langberg, & Kjaer, 2010).

1.3 Hoppekne

Hoppekne er ein tendinopati med noko usikre årsakssamanhengar. Trass at sene er designa for å tole belastning, kan repetitiv bruk føre til belastningsskade, karakterisert med smerte under aktivitet, lokal ømheit ved palpasjon, hevelse og nedsett funksjon (Magnusson et al., 2010). Histologiske forsøk viser ingen teikn til inflammasjon, men derimot degenerative forandringar inne i senesubstansen. Desse forandringane viser endra organisering av fibrillar, områder med auka celletal (mellom anna proteoglykanar), vaskulær innvekst og nokre gonger forkalkningar. Ved klinisk mistanke kallar ein det hoppekne, og fyrst ved dokumenterte seneforandringar på MR/ultralyd, kallar ein det for patellar tendinopati (Bahr et al., 2014). Årsaka til lidinga er ukjent, men mikrorupturar i senevevet og utvikling av lokal utmatting, er blitt foreslått som mogleg skademekanisme, og dermed at ein eller fleire «weak links» er tilstade før lidinga oppstår (Magnusson et al., 2010). Delar av sene kan vere affisert, medan andre delar kan vere heilt «frisk». Det affiserte vevet kan vere anten reaktivt eller degenerativt. Den degenerative delen av sene, er ute av stand til å lagre og overføre energi, og det blir dermed større belastning på det friske vevet. Smerte i sene ved ein tendinopati, vil føre til nedsett funksjon, i form av nedsett styrke og motor kontroll (Cook, Rio, Purdam, & Docking, 2016).

1.3.1. Tidlegare forskning på hoppekne hos volleyballspelarar

Volleyball er ein idrett som trekkjer til seg utøvarar som er høge, og som har ei naturleg evne til å hoppe høgt (Visnes et al., 2013). Tidlegare studiar har vist ein samanheng mellom muskelstyrke og evne til å hoppe høgt. Muskelstyrken i underekstremitetane vart påstått å ha meir å seie for hoppehøgda, enn teknikk ved utføring av hoppet (Vanezis & Lees, 2005). Ein har difor stilt seg spørsmålet om evne til stor kraftutvikling i ekstensormuskulaturen er ein prediktor for utvikling av hoppekne. Det har vist seg at det er større førekomst av skader hos spelarar som hoppar høgt. Dette vert kalla eit hoppekneparadoks (Lian et al., 1996; Visnes et al., 2013).

Likevel er dette ikkje eintydige konklusjonar, då andre studiar har konkludert med at det ikkje er muskelmasse og styrke, men treningsmengde, tid i kamp og eit mannleg kjønn som er risikofaktorar for å utvikle hoppekne (Visnes & Bahr, 2013). Det typiske bildet for ein i faresona, er ein ung, talentfull utøvar som tek steget frå ungdomslag til meir seriøs satsing, med mykje trening på både skule og fritid (Bahr et al., 2014). Ved ein patellar tendinopati skjer det ei endring av motorisk output, der ein både får større corticospinal exitabilitet til quadriceps, og samtidig skjer ein større motorisk inhibering av quadriceps. Dette kan forklarast som at ein køyrer med full gass og handbremsa på samtidig. Det er grunn til å tru at ein etter ei viss tid, vil bli meir uttrøytt enn ved normal muskelaktivering (Rio, Kidgell, Purdam, & Gaida, 2015). Edwards et al (2012) fann i sin studie, at patellasymptomatiske hadde nedsett dosalfleksjon og hoftefleksjon, og auka knefleksjon i landing ved hopp (Edwards et al., 2012). I ein systematisk oversiktsstudie frå 2011, vart også nedsett lengde på quadriceps og hamstrings, samt nedsunken fotbue, nemnd som risikofaktorar (van der Worp et al., 2011).

1.3.2 Psykometriske variablar i samanheng med fremre knesmerter

Studiar på fremre knesmerter har vist ein samanheng mellom psykometriske variablar og utvikling av knesmerter (Jensen, Hystad, & Baerheim, 2005; Jones et al., 2007; Piva et al., 2009). Ein systematisk oversiktsartikkel frå 2014, med 16 inkluderte studiar, fann sterk evidens for at det er samanheng mellom grad av depresjon og knesmerter (Phyomaung et al., 2014). Dette samsvarer med forskning på smerte i andre delar av muskel/-skjelettapparatet. Psykologiske faktorar spelar inn ved utvikling av både akutt og kronisk smerte i nakke/rygg, med mest betyding for utvikling av kronisk smerte (Steven J Linton, 2000; O'Sullivan, 2005; Pincus, Burton, Vogel, & Field, 2002). Hos

idrettsutøvarar, har det vist seg at katastrofetankar om smerte, er prediktorar for auka smerteoppleving (Sullivan, Tripp, Rodgers, & Stanish, 2000). Desse funna er ikkje knytt spesifikt opp mot hoppekne, men skader generelt innan idrett.

2.0 FØREMÅL OG PROBLEMSTILLINGAR

2.1 Føremål

Tidlegare testing av volleyballspelarar med hoppekne, vart utført utan at spelarane hadde vore utsett for langvarig muskellarbeid. Volleyballspelarar har lange kampar, og kan ha opptil 5 sett. Det hadde difor vore interessant å sjå på om det vert større endring i prestasjon, etter ei viss tid med hard belastning, hos spelarane som er plaga med hoppekne, samanlikna med dei friske. Etter mange maksimale hopp og mykje vendingar, vil smerte i kneet auke. Det er grunn til å tru at auka smerte vil endre nervesignal til og frå muskel-/seneapparatet, og føre til redusert evne til å generere kraft.

Føremålet med denne studien er å finne nærare ut om volleyballspelarar med hoppekne får større reduksjon i prestasjon, etter langvarig belastning, samanlikna med spelarar utan slike plager. Prestasjon vert definert som vertikal hoppehøgde og styrke i underkstremitetane ved beinpress. Eg har òg ynskje om å sjå på om det er forskjellar i testresultat i dei ulike gruppene.

Til slutt vil eg vurdere om eigenskapar ved spelaren sjølv, kan ha samband med prestasjon, og om det er samband mellom opplevd nivå av plagene og prestasjon.

2.2 Problemstillingar

Med utgangspunkt i føremålet med denne studien, blir problemstillingane:

- Vil volleyballspelarar med hoppekne få større nedgang i prestasjon, målt med 1RM beinpress og Sargent hoppetest , etter ei hard treningsøkt, samanlikna med friske spelarar?
- Er det nokon samband mellom funksjon, målt med Sargent hoppetest og 1RM beinpress, og smerte og mental status?

- Er det nokon forskjell mellom spelarar med hoppekne og friske spelarar, når det gjeld psykometriske variablar?

3. METODE

3.1 Val av design og metode

Denne studien har eit kvantitativt design.

Kvantitative metoder omfatter formaliserte prinsipper som legger grunnlaget for en stringent forskningsprosess fra problemformuleringer, forskningsdesign, datavalg og dataanalyse til tolkninger og konklusjoner. Data vil være forankret til spesifikke variabler, og det anvendes standardiserte metoder for datainnsamling (for eksempel ved ekspertvurderinger, observasjon, intervju eller formell testing). Variablene kan dermed uttrykkes i tallverdier, og datamaterialet kan beskrives med tabeller, grafiske figurer eller statistiske mål som gjennomsnitt, variasjon og korrelasjon, og analyseres ved hjelp av f. eks varians-, faktor- eller regresjonsanalyse (Befring, 2015, pp. 131-160).

Ein kan nytte ulike forskingsdesign; observasjonelle eller eksperimentelle. Denne studien har eit observasjonelt forskingsdesign. Føremålet med ein observasjonsstudie er mellom anna å studere samanhengen mellom ulike eksponeringar og respons, og ein samlar inn data om eksponering og respons utan å påverke resultatet (Laake, 2007).

Observasjonelle studiar kan delast inn i fleire undergrupper:

- Kartlegging
- Økologiske studiar
- Tverrsnittstudiar
- Kasus-kontroll studiar
- Kohortestudiar, logitudinelle studiar

Dette prosjektet kan definerast som ein kasus-kontroll studie. I ein slik studie samanliknar ein sjuke personar (kasus) med ei frisk kontrollgruppe (kontroll). I ein kasus-kontroll studie kan ein samanlikne ei rekkje tilhøve i dei to gruppene, og sjå på om det kan vere fleire mulige sjukdomsframkallande faktorar (Laake, 2007).

Det er både fordelar og ulemper ved å bruke ein kasus-kontroll studie. Fordelar er mellom anna at det er ressursparande når det gjeld tid, tal individ, og økonomi. Mange

ulike eksponeringar kan undersøkast, og at det eignar seg godt når ein skal sjå på eksponering som ligg nær endepunkt i tid (Laake, 2007).

Ulemper kan vere at ein må vere særst vaken ved planlegging, gjennomføring og analyse, at det ikkje eignar seg for sjeldne typar eksponering, og at ein studerer berre eit endepunkt (Laake, 2007).

Prosjektet er avgrensa til ein pilotstudie med eit utval som består av 11 volleyballspelarar, med og utan kneplager. Dette utvalet er mindre enn kva som truleg vil vere nødvendig ut i frå statistiske styrkeutrekningar. Dersom ein seinare skal gjere vidare studiar innanfor temaet, lyt ein berekne utvalsstorleik. I ein slik analyse, finn ein ut kor mange personar som må inkluderas i prosjektet, for å få høg teststyrke på undersøkinga. Teststyrken seier noko om kor høgt sannsynet er for å oppdage ein forskjell dersom den finnes (Aalen & Frigessi, 2006). Pilotstudien vil likevel seie noko om ein tendens i gruppa, og kan gje svar på om det er interessant å forske vidare innanfor same område eller problemstilling.

Vitenskapsideologisk høyrer studien til ein naturvitenskapeleg metode, i postpositivistisk tradisjon. Ein slik tradisjon er basert på ein ide om at all kunnskap kan målast, vegast og teljast, slik at ein får «sikker» kunnskap (Helsedirektoratet, 2015).

3.2 Utval

Deltakarane vart rekrutterte frå eit eliteserielag i volleyball for herrar. Det var 17 spelarar på laget, og alle vart i utgangspunktet inkluderte i studien. Skader andre stader enn kne vart notert, men dei vart ikkje ekskluderte av den grunn. Spelarane vart delte inn i tre puljar, slik at det ikkje skulle gå for lang tid før og etter trening ved testing. Når testinga skulle starte, viste det seg at nokre av spelarane ikkje hadde høve til å stille på dei ulike testtidspunkta, på grunn av sjukdom eller at dei var bortreiste. Det var ikkje ynskjeleg frå trenaren med seinare testtidspunkt enn månaden prosjektet føregjekk, sidan det etter dette var sluttspel i serien, og dei då ynskte å fokusere fullt på det. Det endelege talet inkludert i studien, vart difor 11.

3.3 Dataproduksjon/datainnsamling

Alle spelarane fekk i førekant tildelt eit skriv med informasjon om prosjektet, og ein samtykkeerklæring. Same informasjon vart formidla munnleg testdagen.

Prosjektleiar var blinda i høve til kven som hadde skader og ikkje, under utføringa av testprosedyren. Dette vart gjort for å redusere sjansane for innverknad på resultatet.

Datainnsamlinga var fleirdelt. Spelarane måtte fyrst fylle ut tre spørjeskjema. Deretter vart det utført fysiske testar: Sargent hoppetest og 1RM beinpress før trening (pre test), samt Sargent hoppetest og 1RM beinpress etter trening (post test). To eksterne fysioterapeutar hjelpte til med diagnostisering av utøvarar med hoppekne, ut frå kriterier som prosjektleiar hadde laga på førehand (sjå avsnitt 3.3.6). Informasjonen vart formidla til prosjektleiar, etter all datainnsamling var ferdig.

3.3.1. Innsamling av bakgrunnsdata

Data om høgde og vekt vart tilsendt frå leiinga i klubben. Spelaren måtte i eit eige skjema svare på spørsmål om kva bein som var satsbein, kor mange år vedkomande hadde spelt volleyball og kor mange timar trening som vart utført i snitt per veke (Vedlegg 1).

3.3.2 Numeric Pain Rating Scale (NPRS)

I det same skjemaet som bakgrunnsdata blei notert, skulle spelaren score på ein skala frå 0-10 (Numeric Pain Rating Scale) kor mykje smerte han hadde hatt siste månaden, siste veke, etter trening, og etter testing. I denne 11 punkts skalaen, indikerer 0 ingen smerte, og 10 verst tenkjeleg smerte. I kliniske og eksperimentelle samanhengar, har NPRS ønska nøyaktigheit ved målingar innan generaliserbarheit, reliabilitet og intertestar-reliabilitet (Breivik, Björnsson, & Skovlund, 2000). Spelaren skulle score høgre og venstre kne kvar for seg. Skader andre stader i kroppen vart notert, men spelaren vart ikkje bedd om å score NPRS andre stader enn kne (Vedlegg 1).

3.3.3 VISA-P questionnaire

Kvar spelar måtte før oppstart av fysiske testar også fylle ut ei norsk oversetjing av eit standardisert spørjeskjema (Vedlegg 2) som er vanleg å nytte ved plager rundt patella

hos idrettsutøvarar; «The Victorian Institute of Sport Assessment-patella (VISA-P) questionnaire» (Vedlegg 3). VISA-P er eit validert smerte og utfallsmål ved patellar tendinopati, som i tillegg kan bli brukt til å vurdere alvorsgraden ved plagene. Skjemaet har ein 100-poengs skala, der score på 100 representerer god funksjon og ingen smerte, og 0 tilsvarar eit totalt ufunksjonelt og smertefullt kne (Hernandez-Sanchez, Hidalgo, & Gomez, 2014; Malliaras et al., 2015; P. J. Visentini et al., 1998).

3.3.4 Ørebro Muskuloskeletal Pain Screening Questionnaire (kortversjonen)

For å samle inn breiare kunnskap om spelaren sin varigheit av plagene, tankar rundt plagene og smerteatferd, vart det valt å nytte Ørebro Muskuloskeletal Pain Screening Questionnaire (Ørebro) (Vedlegg 4). Ørebro er eit verkty som er til god hjelp når ein ynskjer finne ut meir om kven som står i fare for å utvikle langvarige plager, og eventuelt falle ut av idrett eller jobb. Skjemaet er validert både i høve til akutte og subakutte plager (Westman, Linton, Öhrvik, Wahlén, & Leppert, 2008) . Kortversjonen på 10 spørsmål viser seg å vere like valid som den opphavlege versjonen, og er nyttig i kliniske forsøk (Steven J. Linton, Nicholas, & MacDonald, 2011).

Alle tre spørreskjema vart fylt ut av deltakarane aleine, utan instruksjon frå testleiar. Deretter vart dei putta i ein nummerert, lukka konvolutt, der nummeret var kopla opp mot namnet til deltakaren.

3.3.5 Fysiske testar

I førekant av testinga, vart det gjennomført ei oppvarming på 15 minutt, som inkluderte løp, hopp og armsving.

Sargent hoppetest

For å evaluere muskel- og senefunksjon i underekstremitetane, er det best å bruke ein dynamisk hoppetest. I mange idrettar som volleyball, er det avgjerande at ein har evne til å utvikle stor kraft under høg fart (Kockum & Heijne, 2015). Vertikal hoppehøgde gjev ei verdfull vurdering av muskelkraft som idrettsutøvaren klarer å utvikle (Buckthorpe, Morris, & Folland, 2012), og ved å måle hoppeevner, får ein god

informasjon om status for prestasjon (Markovic, Dizdar, Jukic, & Cardinale, 2004). I dette prosjektet vart det nytta Sargent hoppetest. Ved ein slik test står ein oppreist med sida mot ein vegg, strekker handa så langt som mogleg over hovudet, og merkar av punktet med ein kritt. Ein sviktar raskt ned til ca 90 grader i kneleddet, og satsar så umiddelbart rett opp. Toppunktet på svevebana merkast av med kritt. Differansen mellom merka gjev hoppehøgda (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad, & Wisnes, 2010). Dette er ein valid og reliabel test som er enkel å utføre, krev lite utstyr og minimalt med tidsbruk (de Salles, Vasconcellos, de Salles, Fonseca, & Dantas, 2012; Markovic et al., 2004). Sidan testen testar rørsler som utøvaren gjer mykje av i sin idrett, er den særst gunstig. Utøvaren fekk tre forsøk på hoppetesten, og det beste resultatet vart notert.

1RM (repetition maximum)

1 RM er eit mål på den maksimale krafta ein person klarer å gjennomføre ein repetisjon. I ein slik test legg ein på vekt til deltakaren berre klarer ein repetisjon av aktuell belastning. Denne vekta blir rekna som personen sin 1RM (Raastad et al., 2010) 1 RM er ein valid metode for å estimere beinstyrken til ein person, og er meir funksjonell enn eit dynamometer, som gjerne blir rekna som «gullstandarden» (Verdijk, Van Loon, Meijer, & Savelberg, 2009).

Det vart i dette forsøket nytta skrå beinpress, der ein har høve til å legge på vektskiver, og det dermed ikkje er ei øvre belastningsgrense. Estimering for kva som er den aktuelle vekta for 1RM kan vere vanskeleg, og det kunne ha svekka prosjektet dersom ein måtte ha hatt mange forsøk. Spelaren hadde då blitt uttrøytta og meir smerteprega. Det vart difor avgjort å nytte ei så høg vekt som deltakaren meinte ville vere i øvre grense for kva han kunne klare, og han vart deretter bedd om å ta så mange repetisjonar som han kunne opptil 10 repetisjonar. Verdien for 1RM vart så rekna ut med ein 1RM kalkulator. Ved å bruke submaksimale verdiar, får ein god nok nøyaktigheit til å estimere 1RM (Eston & Evans, 2009).

Etter at desse to testane var utførde, deltok spelarane på ei hard volleyballtrening på to timar i regi av trenar. Rett i etterkant vart det føreteke nye målingar, på både Sargent hoppetest og 1RM beinpress.

3.3.6 Diagnosesetjing

I nær tid før testinga, vart det gjort ei klinisk vurdering om vedkomande hadde diagnostiske kriterier for hoppekne. Dette vart utført av to eksterne fysioterapeutar, som delte gruppa mellom seg.

Følgjande kriterier vart etterspurd/testa for å sette diagnose:

- A. Lokal smerte, dvs distinkt palpasjonsømhheit ved festet til ligamentum patella på patella eller på tuberositas tibia.
- B. Tydeleg samsvar mellom smerte og mekanisk belastning
- C. Ofte nyleg endring i spenst-realtert belastning
- D. Forverrast ved spenst-relatert belastning
- E. Varmar opp ved aktivitet; det vil seie at det blir betre etter litt lett aktivitet
- F. Stivheit og smerte om morgonen (Bahr et al., 2014; Malliaras et al., 2015)

Konklusjonane frå undersøkinga vart nedskrive og levert til testleiar, som i etterkant kunne vurdere om dette samsvara med innsamla informasjon frå spelarane sjølve.

3.4 Analyse

Alle innsamla data vart lagt inn i IBM SPSS Statistics, versjon 23. Det vart fyrst føreteke ei deskriptiv analyse for å beskrive bakgrunnsdata i utvalet. Det vart nytta median med range. Det mest sentrale er presentert i tabellar. For å finne ut om det var forskjellar i utvalet, vart det nytta ikkje-parametrisk statistikk, som er ein vanleg test i utval som ikkje er normalfordelt (Aalen & Frigessi, 2006).

For å finne om det var forskjellar mellom gruppene når det gjaldt spenst og styrke, vart det nytta Mann-Whitney U test. I tillegg vart det nytta ein annan ikkje-parametrisk test, Wilcoxon signed rank test, for å finne ut om det var forskjellar innad i dei ulike gruppene på pre- og posttest av spenst og styrke.

Eventuelle korrelasjonar mellom ulike variablar, vart testa med ein Spearman`s rang test. Dette er ein ikkje-parametrisk test som måler rangkorrelasjon mellom to ordinale variablar (Clausen & Eikemo, 2007).

Analyser med p verdi <0.05 vart betrakta som statistisk signifikante.

3.5 Ethiske omsyn

I dette prosjektet var personopplysningsloven førande. Det er mange punkt i denne lova, men det viktigaste som vert nemnt i denne er:

Personopplysninger (jf. § 2 nr. 1) kan bare behandles dersom den registrerte har samtykket, eller det er fastsatt i lov at det er adgang til slik behandling... (Lovdata, 2015b).

I tillegg var §11, grunnkrav til behandling av personopplysningar, vesentlig å kjenne til. Denne paragrafen seier at personopplysningar som testar vert kjent med gjennom forsøket, berre skal nyttast til det opphavlege føremålet med registreringa, med mindre den involverte samtykkjer til vidare bruk. Personopplysningane skal ikkje lagrast lenger enn det som er føremålstenleg med prosjektet. §19 seier at deltakaren skal informerast om kva opplysningane skal brukast til, og at det er frivillig å oppgje dei etterspurde opplysningane.

Dette vart sørgja for ved å levere ut skrifteleg informasjon til deltakarane om prosjektet, med ei samtykkeerklæring, i førekant av oppstart av prosjektet (Vedlegg 5). Før testinga starta, vart dei også informert munnleg om prosjektet. I tillegg vart det opplyst om teieplikt og at all data og påfølgande analyser vart anonymisert. Anonymiseringa vart gjort for at det skal vere vanskeleg å finne tilbake til kven opplysningane er henta frå, og for å sikre personvernet ytterlegare.

Prosjektet var regulert av forskningsetikkloven (Lovdata, 2015a), og ein måtte difor søke til REK (Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk) (REK, 2015). Vedtak frå 01.02.16 sa at dette prosjektet ikkje stod fram som eit medisinsk og helsefagleg forskingsprosjekt som kom under helseforskningsloven, og at det difor ikkje var framleggingspliktig.

Det vart i tillegg føreteke ein meldplikttest ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Resultatet frå denne testen, viste at prosjektet ikkje var meldepliktig. Ein føresetnad for dette resultatet, var at alle opplysningar som vart registrerte elektronisk var anonyme (Norsk-samfunnsvitenskapelig-datatjeneste, 2015).

Det kan diskuterast om det var riktig å utsette prosjektdeltakarane for testing som ville provosere fram eventuell smerte eller ubehag. Dette vart vurdert til at sidan dei allereie var med på full trening og kamp, og sidan belastninga var kortvarig og nokså funksjonell, vart dei ikkje utsett for større totalbelastning enn på ein vanleg kamp. Ulempa med forbigåande auke i smerte, vart dermed ikkje vurdert til større enn fordelen med oppnåing av mogleg ny kunnskap. Deltakarane hadde moglegheit til å trekke seg når som helst under prosjektet, utan at dei måtte grunngje kvifor eller utan at det ville få nokon følgjer for dei. Dei kunne krevje å få slette innsamla data, så lenge dei ikkje allereie var inngått i analyser. Alle deltakarane var over 18 år, og hadde ingen mental sjukdom.

4.0 RESULTAT

4.1 Presentasjon av utvalet

I testgruppa var det 11 menn, i alderen 19 – 27 år. Av desse vart sju diagnostisert med hoppekne ved klinisk undersøking. Fire var symptomfrie. Ein spelar hadde problem med ei skulder og ein spelar hadde problem med ryggen, men ingen gav opp problem som påverka testing.

Bakgrunnsdata for utøvarar med og utan hoppekne, er oppgjeve i Tabell 1.

Tabell 1. Bakgrunnsdata for 11 elite volleyballspelarar. Verdier er oppgjevne som median med (range).

	Frisk gruppe (n=4)	Hoppekne gruppe(n=7)
Alder (år)	21 (19-23)	21 (20-27)
Høgde (cm)	186 (180-202)	193 (180-201)
Vekt (kg)	79 (75-105)	87 (70-98)
BMI	23 (23-26)	24 (21-26)
Timar trening pr. veke	13 (6-15)	15 (14-18)
År spelt volleyball	12 (7-20)	12 (7-13)

Gruppene er samanliknbare når det gjeld bakgrunnsdata. Det var ingen statistisk signifikante forskjellar ($p > 0.05$) mellom gruppene når det gjeld alder, høgde, BMI, treningsmengde eller år med volleyball, testa med Mann-Whitney U test.

4.2 Hovudvariablar

Resultat frå Sargent hoppetest og 1RM beinpress, er presentert i Tabell 2 og Tabell 3.

Tabell 2: Testverdiar for Sargent hoppetest (Hoppekne: n=7, frisk: n=4)

	median	range	95% CI
Før trening, hoppekne	64.0 cm	58-82	59.4-75.1
Etter trening, hoppekne	62.5 cm	58-74	59.1-69.3
Før trening, friske	57.0 cm	55-60	53.7-60.8
Etter trening, friske	55.5cm	54-58	53.0-58.5

Tabell 3: Testverdiar for 1RM beinpress. (Hoppekne: n=7, frisk: n=4)

	median	range	95% CI
Før trening, hoppekne	357.0 kg	226-533	237.6-446.7
Etter trening, hoppekne	325.0 kg	223-465	242.1-423.9
Før trening, friske	274.5 kg	233-312	205.3-341.7
Etter trening, friske	276.5 kg	240-320	214.4-342.1

4.3 Analyse av hovudvariablar

Forskjellen på resultatata av testane før og etter trening innan kvar gruppe, var ikkje-signifikant, målt med Wilcoxon signed rank test. Sargent hoppetest frisk gruppe, før og etter trening: $p=0.06$, for 1RM: $p=0.29$. I hoppekne-gruppa gav Sargent hoppetest ein p verdi på 0.12 før og etter trening, og for 1RM var $p=0.80$. Ut i frå talverdiane kan ein likevel sjå at det var nedgang i prestasjon i alle grupper, bortsett frå ved 1RM hos friske utøvarar.

Forskjellen i testresultata mellom utøvarar med hoppekne og friske utøvarar ved Sargent hoppetest, var statistisk signifikante med ein p verdi før trening på $p=0.01$, og etter

trening $p=0.006$, testa med Mann-Whitney U test. Hoppekne-gruppa hadde dei beste resultatane. Forskjellen i testresultata mellom gruppene av 1RM før og etter trening var ikkje-signifikant. P-verdi før trening var $p=0.35$, og p-verdi etter trening var $p=0.45$.

4.4 Spørjeskjema og smertescore

Alle deltakarane fylte ut VISA-P, Ørebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (Ørebro) og NPRS ved ulike målepunkt. Resultata i dei ulike gruppene er oppgjeve i Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 4: Score for VISA-P og Ørebro. Score oppgjeve som median med (range)

	Frisk gruppe (n=4)	Hoppekne gruppe (n=7)
VISA-P (totalscore)	100 (68-100)	76 (46-97)
Ørebro (totalscore)	22 (0-39)	22 (11-43)

Tabell 5: Score Numeric Pain Rating Scale (NPRS) høgre og venstre kne. Score oppgjeve som median med (range).

	Frisk gruppe (n=4)	Hoppekne gruppe (n=7)
For ein mnd sidan, ve kne	0.5 (0-2)	5 (0-9)
For ein mnd sidan, hø kne	0 (0-2)	3 (0-8)
For ei veke sida, ve kne	0.5 (0-2)	2 (0-6)
For ei veke sida, hø kne	0 (0-2)	4 (0-8)
Etter test, ve kne	0.5 (0-2)	4 (0-8)
Etter test hø kne	0 (0-2)	3 (0-5)
Etter trening, ve kne	0.5 (0-2)	3 (0-6)
Etter trening, hø kne	0 (0-2)	3 (0-6)

Inklusjonskriteriar i gruppa med hoppekne, var mellom anna smerte rundt kne, og det er dermed forventa at det er forskjell mellom gruppene når det gjelder smerte (NPRS) og funksjonsscore (VISA-P). Desse verdiane framkjem i Tabell 2 og 3. Score på Ørebro viser ingen statistisk signifikante forskjellar mellom gruppene ($p=0.71$), målt med Mann-Whitney U test.

4.5 Korrelasjonar

Det er føreteke ein korrelasjonsanalyse for relevante variablar. Det ser ut til å vere ein statistisk signifikant korrelasjon mellom Sargent hoppetest før trening og 1 RM test før trening, der $r = 0.67$ og $p = 0.02$. Dette gjeld og for Sargent hoppetest etter trening og 1RM test etter trening ($r = 0.69$ og $p = 0.02$). Desse variablane har ein moderat korrelasjon. Det vil seie at dei som hoppar høgt på Sargent hoppetest, også har ein høg score på 1RM test. Ein finn ein sterk korrelasjon mellom 1RM før trening og Sargent hoppetest etter trening ($r = 0.74$ og $p = 0.01$). Det vil seie at til betre deltakarane presterte på 1RM test før trening, til betre vart resultatet ved Sargent hoppetest etter trening.

Ein finn ein motsett korrelasjon mellom score på VISA-P og 1 RM før trening, der $r = -0.66$ og $p = 0.03$. Dette vil seie at til større problem med kneet, og lavare score på VISA-P, til sterkare har deltakaren vore på 1RM (før trening). Det er ikkje signifikant korrelasjon mellom desse variablane etter trening ($r = -0.58$ og $p = 0.07$). Ein finn heller ikkje signifikant korrelasjon mellom score på VISA-P og Sargent hoppetest før trening ($r = -0.45$, $p = 0.2$) eller etter trening ($r = -0.57$ og $p = 0.7$).

Det var ingen signifikant korrelasjon mellom totalscore på Ørebro og spenst eller styrketest, før eller etter trening.

Korrelasjonsanalyse mellom dei ulike variablane, er framstilt i Tabell 6 i Vedlegg 6.

5. DISKUSJON

5.1 Hoppekne sin innverknad på prestasjon

Denne studien viser at mannlege volleyballspelarar på elitenivå, definert til å lide av hoppekne, ikkje presterer noko dårlegare etter to timar med hard belastning, enn friske utøvarar. Trass at denne statistiske analysen ikkje viste signifikant nedgang, viste talverdiane likevel ein nedgang på alle testane, unnateke på 1RM hos friske utøvarar, som var nokså stabil. Dette kan tyde på at prestasjonen ved Sargent test vart noko svekka på posttest hos begge gruppene, noko som er naturleg etter ei hard trening. Det kan derimot verke som at spelarar med hoppekne ikkje fekk ein ytterlegare nedgang enn friske. Resultatet er noko overraskande, då Cook et al. (2016) i sin studie meinte at

smerte ville føre til nedsett funksjon, i form av nedsett styrke og motor kontroll (Cook et al., 2016). Rio et al. (2015) sin studie støttar opp om dette. Endring av motorisk output, mellom anna ved auke i inhiberinga til quadriceps, vil trøyte ut muskulaturen raskare og sette ned prestasjonen (Rio et al., 2015).

Kva kan vere årsaka til at hoppeknegruppa ikkje får ein større nedgang enn dei friske? For det fyrste kan det tenkast at sidan den tendinopatiske sena inneheld både affisert og friskt vev, at dei skadde er betre på å utnytte energi i dei friske fibrane. Det kan tenkast at friske delar av sena, kompenserer for redusert evne til å lagre energi og generere kraft andre stader. For det andre kan det vere at gluteal- eller leggmuskulatur, tek over meir av jobben i den kinetiske kjeda, når quadriceps og patellasene ikkje fungerer optimalt. Sjølv om dette vert sett i tvil av studien til Edwards et al (2012), som meiner at lite bruk av dorsalfleksjon og hoftefleksjon ved hopp, er noko av årsaka til at spelarar utviklar hoppekne. I desse posisjonane jobbar ikkje gluteal- og leggmuskulatur optimalt (Edwards et al., 2012).

Resultat av 1RM beinpress, viser ein tendens til nedsett styrke etter trening i hoppeknegruppa. Hoppeknegruppa hadde ein nedgang etter trening på 32 kg, medan dei friske presterte tilnærma likt før og etter trening. Dette er venta funn i høve til andre studiar (Cook et al., 2016; Rio et al., 2015). Ei mogleg årsak til at funksjonsnedsettinga kjem betre fram ved ein styrketest, kan vere at ein får mindre hjelp av energi som vert lagra i patellasena ved raskt strekk, slik som ved hopp. Det er også vanskeleg å kompensere andre stader i den kinetiske kjeda, då ein i eit beinpressapparat er posisjonert i ein bestemt sitteposisjon. Det kan då vere mogleg at spelarane i hoppeknegruppa, vart hemma av meir smerte ved test etter trening.

5.2 Bakgrunnsinformasjon

Utvalet bestod berre av menn, i alderen 19-27. I førekant av prosjektet, visste ikkje prosjektleiar noko om kor mange av dei inkluderte som hadde hoppekne. Ein kunne ut i frå kunnskap om førekomst av hoppekne blant volleyballspelarar, rekne med at det ville vere spelarar med denne typen skader på laget (James et al., 2014; Lian et al., 1996). Kunnskap om risikofaktorar for å utvikle hoppekne, viser også at menn har større førekomst enn kvinner (Lian, Engebretsen, & Bahr, 2005; Visnes et al., 2013; Visnes &

Bahr, 2013). Det var difor viktig at eit herrelag vart inkludert, slik at det var større sjanse for at det var både spelarar med og utan hoppkne i utvalet.

Det var ingen statistisk signifikante forskjellar mellom gruppene når det gjaldt bakgrunnsinformasjon. Gruppene var dermed samanlikningsbare. Det var ein liten talmessig differanse på vekt og høgde, men dette vart vurdert til ingen klinisk signifikant forskjell. I etterkant ser ein at ein skulle ha vore meir spesifikk ved spørsmål om informasjon angående treningsmengde. Det vart her berre spurt etter kor mange timar den enkelte trena i snitt per veke. Det vart ikkje etterspurt kva slags type trening desse timane inneheldt; var det styrketrening, volleyball-spesifikk trening, eller kondisjonstrening. Det hadde vore nyttig å vite noko om dette. Lian et al (2005) fann i sin studie at utøvarane med hoppekne vog meir og trena meir styrke enn dei friske, medan Visnes og Bahr (2013) viste at dei som utvikla hoppkne, spelte meir volleyball enn dei som ikkje utvikla det (Lian et al., 2005; Visnes & Bahr, 2013). Ein annan svakheit var at det i skjemaet vart etterspurt berre treningstimar på noverande tidspunkt. Det seier lite om treningsmengde eller treningstype når plagene oppstod. Det kan vere at dette hadde endra seg sidan skadedebut. Men sidan dette var ein kasus-kontroll studie, vart det registrert mengde trening her og no. Ved til dømes ein prospektiv kohorte-studie hadde det vore meir naturleg å registrere slik informasjon over tid. Ein burde i tillegg ha registrert kampeksponeering hos utøvarane, sidan stort volum av slik eksponering, også viser seg å vere ein risikofaktor for å utvikle hoppekne (Visnes & Bahr, 2013). Sjølv om denne studien ikkje skulle vurdere noko om risikofaktorar for å utvikle hoppekne, er det likevel nyttig bakgrunnsinformasjon som kan gjere studien rikare og meir utfyllande.

5.3 Hovudvariablar

Utvalet bestod av sju utøvarar med hoppekne, og fire friske. Utvalet var lite, og noko skeivt fordelt, men resultatet kan seie noko om ein tendens. Det var statistisk signifikante forskjellar på Sargent hoppetest mellom gruppene, både før ($p = 0.01$) og etter trening ($p=0.006$), der gruppa med hoppekne presterte best. Dette støttar opp under tidlegare forskning på området, der hoppekneparadokset seier noko om at volleyballspelarar med hoppekne er gjerne dei som hoppar høgast (Lian et al., 1996; Visnes et al., 2013). Det som er vanskeleg å seie noko om, er om hoppekne-gruppa

hadde prestert enda betre om dei ikkje hadde vore skadde. Som nemnt tidlegare, er det er grunn til å tru at smerte og eventuell frykt for smerte, vil ha redusert maksimal kraftutvikling, grunna motorisk inhibering av quadriceps (Rio et al., 2015). Ulikskapen på spenstprestasjon mellom gruppene, vart avdekka med Sargent hoppetest, som er ein svikt-hopp test. Ein ville truleg ikkje fått same resultat ved å nytte ein statisk hoppetest der ein har 90 grader fleksjon i kne som utgangsposisjon (squatjump) (Helland et al., 2013). Det kan tenkast at dei som hoppar høgast, har betre evne til å nyttiggjere seg av den eksentriske prestrekke-komponenten som skjer ved eit ballistisk svikthopp (Visnes et al., 2013). For å avdekke denne eigenskapen, lyt ein difor nytte ein ballistisk test. Skilnaden i hoppehøgde, kan foreløpig berre seiast å gjelde menn, sidan ingen kvinner var med i utvalet. Det er i tillegg grunn til å tru at ein ikkje ville ha funne same skilnaden i hoppehøgde hos kvinnelege volleyballspelarar (Visnes et al., 2013).

Sjølv om det ikkje var statistisk signifikante forskjellar på 1RM test, kunne ein ut i frå talverdiane sjå at gruppa med hoppekne også presterte betre her. Hoppekne-gruppa hadde eit resultat på 82,0 kg betre enn den friske gruppa før trening, og 48,5 kg betre etter trening. Talmaterialet støttar opp om teoriar om at utøvarar som har god styrke i quadriceps, også har god spenst (Raastad et al., 2010; Vanezis & Lees, 2005). På den andre sida, i ein systematisk oversiktsstudie frå 2011, vart det funne noko evidens for at idrettsutøvarar med hoppekne, hadde lågare quadricepsstyrke enn friske kontrollar, til trass for betre prestasjon på vertikal hoppetest (van der Worp et al., 2011).

5.4 Spørjeskjema

5.4.1 VISA-P

VISA-P er eit validert smerte- og utfallsmål for hoppkne. Fleire andre studiar innan same tema, har også nytta dette skjemaet (Helland et al., 2013; Hernandez-Sanchez et al., 2014; Kulig et al., 2013). Det er førebels berre den engelske versjonen som er validitet- og reliabilitetstesta (Paul J. Visentini et al., 1998). Sidan ein var usikker på engelskkunnskapane til utvalet, vart det avgjort å nytte ei mykje brukt, norsk oversetting laga av Ullevål sjukehus, Spesialsykehuset for rehabilitering, Senter for idrettsskadeforskning og NIMI. Den norske oversettinga spør etter høgre og venstre bein kvar for seg, medan det i dette prosjektet vart nytta ein felles score for begge kne, som i den opphavlege engelske versjonen. Det er ein forventa forskjell i resultat på frisk

gruppe og hoppekne- gruppa. Medan frisk gruppe har ein median på 100 (range 68-100), har hoppekne-gruppa ein median på 76 (range 46-97). Dette tilseier at spelarane hadde moderate plager, og samsvarar med tidlegare funn i studiar på både yngre og vaksne volleyballspelarar med hoppekne (Paul J. Visentini et al., 1998; Visnes et al., 2013). I frisk gruppe var det ein som hadde rapportert plager, slik at totalscore enda på 68. Sidan prosjektleiar ikkje rettleia under utfylling, kunne det ikkje sikrast at spørsmål ikkje vart misforstått, og dette kan vere ein mogleg kjelde til lav score.

5.4.2 Ørebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire

Ørebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire (Ørebro) er i utgangpunktet mest nytta for å avdekke kven som står i fare for å utvikle langvarige plager, og eventuelt falle ut av idrett. I dette prosjektet var det også ynskjeleg med ein litt breiare kunnskap om psykiske faktorar rundt den enkelte utøvaren. Føremålet var å få oversikt over kva slags påverknad plaga hadde på deltakaren, og kva tankar utøvaren gjorde seg rundt plagene. Det var ingen statistisk signifikante forskjellar mellom gruppene. Ein skulle i utgangpunktet tru at ein smertetilstand ville ha påverka utøvaren i form av auka stress og negative tankar om framtida. Sidan plagene, som vist med VISA-P, viser seg å vere moderate, påverkar det truleg ikkje utøvaren mykje i kvardagen utanom det reint sportslege. Utvalet bestod berre av unge, vellukka menn, med ein god fysikk. Det kan tenkast at dette var psykisk sterke menn. Men det kan ikkje utelukkast at det har vore vanskeleg å svare ærlig på spørsmål om faktorar utanom det reint fysiske, i frykt for å bli sett på som svak eller mindre vellukka. Det kan også vere at utvalet var for lite, til at ein kunne avdekke forskjellar mellom gruppene.

5.4.3 Numeric Pain Rating Scale

Det er også ein forventa forskjell på gruppene når det gjelder smertescore med NPRS. Median i gruppa med hoppekne ligg mellom 2-6 på dei ulike målepunkta, og dette samsvarer med VISA-P, med at plagene er moderate. Ein finn imidlertid ikkje ein statistisk korrelasjon mellom NPRS og VISA-P. Dette kan skuldast at VISA-P gjev poeng ut i frå smerte i funksjon, medan NPRS er ein subjektiv smerteskala. Der kan den enkelte legge forskjellig i kor mykje smerte kvart tal faktisk er. Ein ser ut i frå dei ulike målepunkta, at NPRS har gått noko ned frå for ein månad sidan til testdagen, frå score 5

til score 3. På den eine sida kan dette tolkast som at skaden er i betring, men på den andre sida kan det også skuldast at det er vanskeleg å setje nøyaktig mål på kor mykje smerte ein hadde tilbake i tid, sidan ein er mest fokusert på her og no. Det beste hadde vore å registrert NPRS over ein periode før oppstart av testing, for å vurdere dette meir nøyaktig.

Ein utøvar i frisk gruppe har ein score 2, sjølv om forventa resultat var 0. Sjølv om det vart gitt grundig informasjon om utfylling i førekant, kan det som ved VISA-P vere vanskeleg å kontrollere heilt sikkert om alle spørsmål er forstått riktig.

5.5 Korrelasjonar

Ein finn ein signifikant korrelasjon mellom Sargent hoppetest og 1RM test før trening, og det same etter trening. Det vil seie at dei som hoppa høgt på Sargent hoppetest, også hadde ein høg score på 1RM test. Dette er ein forventa korrelasjon, der evna til å hoppe høgt heng saman med styrke i underekstremitetane (Raastad et al., 2010).

Det var også ein motsett korrelasjon mellom score på VISA-P og 1RM test før trening. Til meir plager med kne, til betre presterte altså utøvarane på 1 RM test (før trening). Ein har ikkje klart å finne same korrelasjon etter trening, eller med hoppetestane. Det hadde vore forventa ein korrelasjon mellom VISA-P og hoppetest, ut i frå tanken om at dei skadde hoppar høgast (Visnes et al., 2013), men samstundes kan det vere at dei som hoppar høgast ikkje er dei som har lavast score på VISA-P, og dermed vil dette ikkje kome skikkelig til syne i ein korrelasjonsanalyse.

Det finnast ingen statistisk signifikant korrelasjon mellom Ørebro eller dei fysiske testane. Deltakarane i denne studien var ikkje i stor grad prega av psykososialt stress i samhøve med Ørebro, noko som medverkar til at det ikkje var nokon korrelasjon. Andre studiar som omhandlar knesmerter, viser derimot at grad av plager og funksjon er tett knytt saman med psykometriske variablar (Jensen et al., 2005; Jones et al., 2007).

5.6 Metodekritikk

Kasus-kontroll studiar er eigna når ein skal studere ei gruppe individ med og utan ein sjukdom eller tilstand. Den største ulempa med denne type design, er at eksponering

vert registrert etter at skaden er diagnostisert. Deltakaren kan dermed ha eit meir medvite forhold til tilstanden enn kontrollane (Aalen & Frigessi, 2006). Dette kan ha ført til ulikskapar i rapporteringa av plagene, og er ein type systematisk feil som kan ha oppstått, utan at det kunne kontrollerast av prosjektleiar. Vidare systematiske feil vart forsøkt unngått, ved at prosjektleiar var blinda for kven som hadde skade og ikkje. To andre fysioterapeutar utførte den klinisk undersøkinga. Avgjersla av å nytte to forskjellige fysioterapeutar, vart ein svakheit for prosjektet. For å gjere denne ulempa så lita så mulig, vart det på førehand utført ein gjennomgang av felles undersøkingsprosedyre.

5.6.1 Utval

Deltakarane vart rekruttert ved at klubbleiinga vart kontakta direkte av prosjektleiar. Det var difor ikkje tilfeldig kven som kom med i studien. Dette var eit medvite val, sidan tidsaspektet i prosjektet var avgrensa. Det var også ynskjeleg med mannlege spelarar, og det var lettast med tanke på den praktiske gjennomføringa av testinga. Det var grunn til å tru at dette laget var eit representativt utval for volleyballspelarar på toppnivå. Utvalet i prosjektet var lite og det inngjekk berre unge menn, som var godt trenar. Få deltakarar med 11 inkluderte, bidreg til at resultatet står svakare enn om ein hadde hatt fleire med i studien. Men sidan dei inkluderte var nokså like i alder og fysiske føresetnader, kan ein likevel seie noko om ein tendens i gruppa. Resultata vil likevel avgrensast til å seie noko om ein tendens som vedkjem menn som driv med volleyball, eller liknande idrettar på høgt nivå, sidan det er ein idrett der det vert sett høge krav til eksplosiv styrke.

5.6.2 Målefeil

Testprosedyrene kan innehalde målefeil. Testane nytta i prosjektet, er gode testar for å måle eigenskapar som er viktige for å prestere i volleyball, eksplosiv spenst og styrke. For å unngå uttrøyting av deltakaren, starta testinga med Sargent hoppetest etter oppvarming . Det vart gjeve 3 forsøk, der det beste resultatet vart notert. Dette er anbefalt instruksjon for testen (de Salles et al., 2012; Harman, Rosenstein, Frykman, Rosenstein, & Kraemer, 1991). Hoppetesten vart utført ved at ein skulle streke med ein kritt på veggan når ein var på maks høgde. Det var vanskeleg å vite om det vart merka

på nøyaktig toppunkt, men sidan det vart gjeve tre forsøk, fekk deltakaren moglegheit til å øve inn teknikken. Det finnes meir nøyaktige målereiskap for å måle hoppehøgde, som ein hoppeplattform, som vert rekna som gullstandard (Buckthorpe et al., 2012; de Salles et al., 2012). Prosjektlearar fekk ikkje tilgang til hoppeplattform i dei vekene testinga føregjekk. Men sidan studiar viser god validitet og reliabilitet på Sargent hoppetest, vart det vurdert til ein god nok målemetode (de Salles et al., 2012; Markovic et al., 2004). Det må likevel ikkje gløymast at ein Sargent test, representerer ein kompleks kombinasjon av eksplosiv beinstyrke og arm/bein koordinasjon (Markovic et al., 2004). Teknikk og styrke i arm og skulder, vil difor påverke resultatet. Men sidan dette prosjektet gjekk ut på å samanlikne to grupper, vart dette vurdert til å ha mindre betyding.

Sidan prosjektlearar målte hoppehøgde med eit måleband, kan det ikkje utelukkast at det vart gjort feil i målingane. Dette vart forsøkt unngått ved at ein anna person kontrollerte at målinga var riktig utført og lest av.

For å unngå vidare målefeil, vart same beinpressapparatet brukt på alle deltakarane ved 1RM test. Det vart gjeve eitt forsøk til 1RM test. Det er grunn til å tru at ein hadde fått meir nøyaktige resultat ved å ta testen 3 gonger, og notere det beste resultatet, sidan nokon av deltakarane ikkje hadde vore med på ein slik test før. Ved fleire forsøk var sannsynet større for at skadde deltakarar hadde fått meir smerter under trening, og difor ikkje kunne prestere optimalt under økta. Dette vart vurdert til avgjerande for at testen vart utført berre ein gong. Ein kan påpeike at det mest truleg oppstod læring frå pretest til posttest på begge testane, men sidan dette då vil gjelde begge grupper, vil det ikkje ha verka inn på det endelege resultatet.

Eit anna element som kan ha innverknad på målingane, er graden av skader andre stader på kroppen. Ein inkludert rapporterte vond rygg og ein ei vond skulder, og det er vanskeleg å vite heilt sikkert på om det har hatt konsekvens for resultatet.

Det var fleire veker frå dei fyrste til dei siste deltakarane vart testa. Dersom ein hard treningsperiode eller høg kampbelastning låg nær i tid til nokon av dei testa, kan dette ha påverka i anten positiv eller negativ retning for resultatet. Det mest ideelle hadde vore å teste alle på same veke, slik at slike faktorar var mest mogleg like.

5.6.3 Statistiske metodar

Det vart nytta ikkje-parametrisk analyse som er rekna for å vere god der utvalet er lite, spreinga er stor og ikkje forventa normalfordelt (Aalen & Frigessi, 2006). Resultata frå dei statistiske analysane er presenterte i tabellar, der ein får eit oversiktleg inntrykk over ulikskapar og likskapar mellom gruppene. Tendensar frå resultata av analysane er blitt tolka, noko som nødvendigvis skapar usikkerheit. I eit større talmateriale ville ein muleg fått enda fleire statistisk signifikante talverdiar.

5.7 Validitet

5.7.1 Intern validitet

Intern validitet seier noko om i kva slags grad vi kan konkludere med at ein effekt tilskrivast den årsaka vi trur. Ein lyt også vurdere om det finnst andre utanforliggande faktorar som er like sannsynlege (Aalen & Frigessi, 2006).

Intern validitet kan truast av følgjande faktorar:

- Utvalsskeivheit (seleksjonsskeivheit)
- Informasjonsskeivheit
- Statistisk validitet

Utvalsskeivheit førekjem når personane i utvalet avvik frå personane i populasjonen ein ynskjer å studere, på ein slik måte at konklusjonen vil bli påverka. Med andre ord vil ikkje utvalet vere representativt, og ein hadde fått andre resultat med eit anna utval (Laake, 2007). I denne studien kan ein seie at det var liten sjanse for utvalsskeivheit, då det var berre volleyballspelarar med i studien og konklusjonen også omfattar volleyballutøvarar. Det finnst likevel ein usikker faktor, og det gjeld validitet ved diagnostikken av utøvarar med hoppekne. Utøvarane vart diagnostiserte ut i frå berre ei klinisk undersøking. Hadde ein nytta ultralyd diagnostikk i tillegg, kunne ein fastsett diagnosen med enda større sikkerheit (Khan, Maffulli, Coleman, Cook, & Taunton, 1998). Det var to eksterne fysioterapeutar som utførte diagnostikken. For å auke validiteten av undersøkinga, burde begge to ha undersøkt alle deltakarane, for å sjå om ein fekk same resultat. Den interne validiteten vart grunna dette noko svekka.

Informasjonsskeivheit oppstår dersom testpersonane gjev feilaktig informasjon, medvite eller ikkje-medvite (Laake, 2007). Dette er vanskeleg å kontrollere, då det kan vere at

deltakarane rapporterte meir eller mindre smerter eller plager enn det som var reelt, eller at dei gav opp feil lokalisasjon for plagene. Sidan utvalet omfattar unge, talentfulle menn, kan det vere at dei synes det var vanskelig å svare ærlig på Ørebro skjemaet, som spør etter faktorar som omfattar psykisk helse. Men det kan også tenkast at sidan alle skjema var anonymiserte, at det ikkje var eit problem å svare ærlig. Ein annan faktor som er viktig å ta med i vurderinga, er at det var vanskelig å kontrollere om deltakaren tok i maks ved hoppetest og 1RM test. Det kan tenkast at ein som har plager med hoppekne, vil vere meir engstelig for å ta maksimalt ved test, i frykt for auka smerter, med verste konsekvens at ein fell ut av konkurranse og trening. Ein eliteutøvar vil alltid tenke på framtidige kampar, og sidan sluttspillet venta i nær framtid, kan det vere at vedkomande vart engstelig for å utføre maks styrke og spenst. Dersom dette var tilfellet, var det andre tilhøve enn hoppekne som påverka prestasjon. Dette vart forsøkt hindra ved å informere utøvarane grundig, både skriftleg og munnleg, om at testen ikkje ville vere til større belastning for kneet enn ein intens kamp eller ei hard trening.

I tillegg kan det tenkast at det verka inn på resultatet at det var tett mellom testane, og at spelarane dermed hadde friskt i minnet korleis ein skulle utføre test. Ved pretest kan spelaren ha vore usikker sidan ein ikkje hadde vore med på slike testing før. Det kan difor ha vore vanskeleg å ta i maksimalt. Til posttest ville det ha skjedd ei læring. Sidan dette var tilfelle for begge gruppene, vil det likevel ikkje ha hatt stor innverknad på resultatet.

Statistisk validitet seier noko om bruk av metode, om det vert nytta riktige effektmål og statistiske testar (Laake, 2007). Dette er omtalt i avsnittet over.

Når det gjeld andre faktorar som styrka den interne validiteten, så var det er ein stor styrke at studien var blinda. I tillegg vart den interne validiteten styrka av at målingane på enkeltspelaren vart utført på same dag. Ein kunne dermed utelukke at dagsform påverka målingane. Med testing så tett i tid, var også andre tilhøve rundt spelaren konstante, slik som jobbtilhøve, antal dagar til kamp, familiære tilhøve og andre bekymringar. Alle desse elementa auka den interne validiteten. Sidan målingane vart utført på same dag på kvar enkeltspelar, var sjansen for fråfall undervegs liten, og det var ingen som ikkje fullførte begge testane.

5.7.2 Ekstern validitet

Ekstern validitet seier noko om i kva grad vi kan generalisere resultata til andre populasjonar og andre kontekstar enn dei undersøkinga gjaldt (Aalen & Frigessi, 2006). I denne studien kan ein seie at ekstern validitet var lav, sidan utvalet av testpersonar var frå ei lita gruppe av mannlege elite volleyballutøvarar. Dette er ei gruppe som har svært høg treningsintensitet og mengde, med mange gjentekne hopp, langt over ein vanleg gjennomsnittsperson. I tillegg er mange volleyballspelarar høgare enn gjennomsnittsmannen. Det er difor ikkje grunnlag til å tenke at ein kan generalisere funna over på resten av populasjonen. Derimot bekreftar resultata i denne studien tidlegare funn frå studiar innanfor same tema (Helland et al., 2013; Lian et al., 1996; Visnes et al., 2013), og dette styrker studiens eksterne validitet.

6. KONKLUSJON

Volleyballspelarar med moderat grad av hoppekne, har ikkje ein større nedgang i spenstprestasjon, enn friske spelarar, etter ei hard treningsøkt. Studien viser derimot ein større reduksjon i styrke hos spelarar med hoppekne, i høve til friske spelarar. Spelarar med hoppekne, hoppar høgare og har betre resultat på styrke, enn friske spelarar. Årsaka til dette er uviss.

Resultata frå denne studien, gir tilførande informasjon om at spelarar med hoppekne, er dei som presterer best. Det kan dermed gje enda meir indikasjon om at god hoppehøgde er ein risikofaktor for å utvikle hoppkne. Resultata gir ein peikepinn om kven som er i risikozonen for å utvikle hoppekne. Ein finn ingen samanheng mellom kneplager og psykometriske variablar.

Denne studien var ein pilot med få deltakarar, og seier berre noko om ein tendens. Ein treng vidare forskning på risikofaktorar og hoppekne sin innverknad på prestasjon. Det er ynskjeleg å oppnå meir kunnskap, slik at ein kan forsøke å førebygge og redusere førekomsten av hoppekne i volleyball. Dette er viktig for å spare spelarar for unødig smerte og ubehag, og hindre tidleg fråfall frå idrett.

REFERANSAR

- Aalen, O. O., & Frigessi, A. (2006). *Statistiske metoder i medisin og helsefag*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bahr, R., McCrory, P., Bolic, T., & Prøis, L.-A. (2014). *Idrettsskader : diagnostikk og behandling*. Bergen: Fagbokforl.
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Breivik, E. K., Björnsson, G. A., & Skovlund, E. (2000). A comparison of pain rating scales by sampling from clinical trial data. *The Clinical journal of pain*, 16(1), 22.
- Buckthorpe, M., Morris, J., & Folland, J. P. (2012). Validity of vertical jump measurement devices. *J Sports Sci*, 30(1), 63-69. doi:10.1080/02640414.2011.624539
- Clausen, T. H., & Eikemo, T. A. (2007). *Kvantitativ analyse med SPSS : en praktisk innføring i kvantitative analyseteknikker*. Trondheim: Tapir akademisk forl.
- Cook, J., Rio, E., Purdam, C., & Docking, S. (2016). Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? *Br J Sports Med*, bjsports-2015-095422.
- de Salles, P. G. D. C. M., Vasconcellos, F. V. D. A., de Salles, G. F. D. C. M., Fonseca, R. T., & Dantas, E. H. M. (2012). Validity and reproducibility of the sargent jump test in the assessment of explosive strength in soccer players. *Journal of human kinetics*, 33, 115. doi:10.2478/v10078-012-0050-4
- Edwards, S., Steele, J., Cook, J., Purdam, C., McGhee, D., & Munro, B. (2012). Characterizing patellar tendon loading during the landing phases of a stop-jump task. *Scand J Med Sci Sports*, 22(1), 2-11.
- Eston, R., & Evans, H. J. L. (2009). The validity of submaximal ratings of perceived exertion to predict one repetition maximum.(Research article)(Report). *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(4), 567.
- Ferretti, A. (1986). Epidemiology of jumper's knee. *Sports Med*, 3(4), 289-295.
- Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., Rosenstein, R. M., & Kraemer, W. J. (1991). Estimation of Human Power Output from Vertical Jump. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 5(3), 116-120.
- 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(13), 862-868. doi:10.1136/bjsports-2013-092275
- Helsedirektoratet. (2015). Evidens som eit politisk prosjekt. Retrieved from <http://www.forebygging.no/Artikler/2011-2008/Skolen-mellom-telling-og-fortelling/Evidens-som-et-politisk-prosjekt/>
- Hernandez-Sanchez, S., Hidalgo, M. D., & Gomez, A. (2014). Responsiveness of the VISA-P scale for patellar tendinopathy in athletes. *Br J Sports Med*, 48(6), 453-457. doi:10.1136/bjsports-2012-091163
- James, L. P., Kelly, V. G., & Beckman, E. M. (2014). Injury risk management plan for volleyball athletes. *Sports Med*, 44(9), 1185-1195. doi:10.1007/s40279-014-0203-9
- Jensen, R., Hystad, T., & Baerheim, A. (2005). Knee function and pain related to psychological variables in patients with long-term patellofemoral pain syndrome. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 35(9), 594-600.
- Jones, G. T., Harkness, E. F., Nahit, E. S., McBeth, J., Silman, A. J., & Macfarlane, G. J. (2007). Predicting the onset of knee pain: results from a 2-year prospective study of new workers. *Annals of the rheumatic diseases*, 66(3), 400-406.
- Khan, K., Maffulli, N., Coleman, B., Cook, J., & Taunton, J. (1998). Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med*, 32(4), 346.

- Kockum, B., & Heijne, A. I. (2015). Hop performance and leg muscle power in athletes: Reliability of a test battery. *Phys Ther Sport*, 16(3), 222-227. doi:10.1016/j.pts.2014.09.002
- Kulig, K., Landel, R., Chang, Y. j., Hannanvash, N., Reischl, S. F., Song, P., & Bashford, G. R. (2013). Patellar tendon morphology in volleyball athletes with and without patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*, 23(2), e81-e88. doi:10.1111/sms.12021
- Laake, P. (2007). *Epidemiologiske og kliniske forskningsmetoder*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Lian, O., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: A cross-sectional study. *Am J Sports Med*, 33(4), 561-567.
- Lian, O., Engebretsen, L., Ovrebo, R. V., & Bahr, R. (1996). Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *Am J Sports Med*, 24(3), 380-385.
- Linton, S. J. (2000). A review of psychological risk factors in back and neck pain. *SPINE-PHILADELPHIA-HARPER AND ROW PUBLISHERS THEN JB LIPPINCOTT COMPANY*, 25(9), 1148-1156.
- Linton, S. J., Nicholas, M. K., & MacDonald, S. (2011). Development of a short form of the Örebro musculoskeletal pain screening questionnaire. *Spine*, 36(22), 1891-1895. doi:10.1097/BRS.0b013e3181f8f775
- Lovdata. (2015a). Lov om behandling av etikk og redelighet i forskning [forskningsetikkloven]. Retrieved from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2006-06-30-56>
- Lovdata. (2015b, 2015-10-22). Lov om behandling av personopplysninger. Retrieved from https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2000-04-14-31#KAPITTEL_3
- Magnusson, S. P., Langberg, H., & Kjaer, M. (2010). The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading. *Nature Reviews Rheumatology*, 6(5), 262-268.
- Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (2015). Patellar Tendinopathy: Clinical Diagnosis, Load Management, and Advice for Challenging Case Presentations. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1-33. doi:10.2519/jospt.2015.5987
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res*, 18(3), 551-555. doi:10.1519/1533-4287(2004)18<551:rafvos>2.0.co;2
- Norsk-samfunnsvitenskapelig-datatjeneste. (2015). Retrieved from <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/meldeskjema>
- O'Sullivan, P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual therapy*, 10(4), 242-255.
- Phyomaung, P. P., Dubowitz, J., Cicuttini, F. M., Fernando, S., Wluka, A. E., Raaijmakers, P., . . . Urquhart, D. M. (2014). Are depression, anxiety and poor mental health risk factors for knee pain? A systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 15(1), 1.
- Pincus, T., Burton, A. K., Vogel, S., & Field, A. P. (2002). A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*, 27(5), E109-E120.
- Piva, S. R., Fitzgerald, G. K., Irrgang, J. J., Fritz, J. M., Wisniewski, S., McGinty, G. T., . . . Delitto, A. (2009). Associates of physical function and pain in patients with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(2), 285-295.
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R., & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening : i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- REK. (2015). Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk. Retrieved from https://helseforskning.etikkom.no/ikbViewer/page/reglerogrutiner/soknadsplikt?p_dim=34997&_ikbLanguageCode=n
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., & Gaida, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *49(19)*, 1277-1283. doi:10.1136/bjsports-2014-094386
- Sheppard, J. M., Gabbett, T., Taylor, K. L., Dorman, J., Lebedew, A. J., & Borgeaud, R. (2007). Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. *Int J Sports Physiol Perform*, 2(3), 292-304.

- Sullivan, M. J., Tripp, D. A., Rodgers, W. M., & Stanish, W. (2000). Catastrophizing and pain perception in sport participants. *Journal of Applied Sport Psychology, 12*(2), 151-167.
- van der Worp, H., van Ark, M., Roerink, S., Pepping, G.-J., van den Akker-Scheek, I., & Zwerver, J. (2011). Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *Br J Sports Med, bjsports84079*.
- Vanezis, A., & Lees, A. (2005). A biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump. *Ergonomics, 48*(11-14), 1594-1603. doi:10.1080/00140130500101262
- Verdijk, L., Van Loon, L., Meijer, K., & Savelberg, H. C. M. (2009). One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans. *J Sports Sci, 27*(1), 59-68. doi:10.1080/02640410802428089
- Visentini, P. J., Khan, K. M., Cook, J. L., Kiss, Z. S., Harcourt, P. R., & Wark, J. D. (1998). The VISA score: An index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Journal of Science and Medicine in Sport, 1*(1), 22-28. doi:10.1016/S1440-2440(98)80005-4
- Visentini, P. J., Khan, K. M., Cook, J. L., Kiss, Z. S., Harcourt, P. R., & Wark, J. D. (1998). The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *J Sci Med Sport, 1*(1), 22-28.
- Visnes, H., Aandahl, H. A., & Bahr, R. (2013). Jumper's knee paradox--jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *Br J Sports Med, 47*(8), 503-507. doi:10.1136/bjsports-2012-091385
- Visnes, H., & Bahr, R. (2013). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scand J Med Sci Sports, 23*(5), 607-613. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01430.x
- Westman, A., Linton, S. J., Öhrvik, J., Wahlén, P., & Leppert, J. (2008). Do psychosocial factors predict disability and health at a 3-year follow-up for patients with non-acute musculoskeletal pain?: A validation of the Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire. *European Journal of Pain, 12*(5), 641-649. doi:10.1016/j.ejpain.2007.10.007
- Wisnes, A. R., & Kryvi, H. (2013). *Lærebok i biomekanikk*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.

VEDLEGG

Vedlegg 1

GENERELT OM SMERTE LOKALISERT TIL FREMRE DELAR AV KNE (HOPPEKNE):

Forskingsnummer:

1. Kva bein er ditt satsbein? Høgre Venstre

2. Kor mange timar i veka trenar du i snitt?

3. Kor mange år har du trena volleyball?

4. På ein skala på 0 til 10, der 0 er ingen smerte og 10 er verst tenkeleg smerte; Kor mykje smerte har du hatt i snitt:
 - a) For ein mnd sidan? Høgre kne Venstre kne
 - b) Siste veka? Høgre kne Venstre kne
 - c) I dag? Høgre kne Venstre kne
 - d) Etter trening? Høgre kne Venstre kne
 - e) Etter test? Høgre kne Venstre kne

Vedlegg 2

ULLEVÅL
universitetssykehus

NR
Norsk Råd for Kiropraktikk
Norsk Råd for Osteopati

SENTER FOR
Idrettskadeforskning

NIMI

SMERTE- OG FUNKSJONSSKALA

Fylles ut av pasienten:

Alle spørsmål gjelder smerter og funksjon i forhold til hopperkne. Sett kryss for riktig svaralternativ. Husk å svare for både høyre og venstre kne.

1. Hvor mange minutter kan du sitte stille med bøyd kne uten å få smerter?

HØYRE KNE:

0 min 100 min

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

0 min 100 min

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Har du smerter når du går normalt ned en trapp?

HØYRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Har du smerter når du sitter og aktivt strekker kneet helt ut?

HØYRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Har du smerter når du gjør et utfall med full vekt på bøyd kne?

HØYRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Har du vanskeligheter med å gå helt ned i huksittende?

HØYRE KNE:

Svært vanskelig Ikke vanskelig

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

Svært vanskelig Ikke vanskelig

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Har du smerter under eller etter å ha gjort 10 hink på stedet?

HØYRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

VENSTRE KNE:

Svært sterk smerte Ingen smerte

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Hva slags nivå er du nå istand til å drive idrett på i forhold til før du fikk symptomer?

HØYRE KNE:

0 Kan ikke trene eller konkurrere i det hele tatt

4 Modifisert trening ± modifisert konkurranse

7 Full trening ± konkurranse, men ikke samme nivå

10 Trening og konkurranse på samme nivå

VENSTRE KNE:

0 Kan ikke trene eller konkurrere i det hele tatt

4 Modifisert trening ± modifisert konkurranse

7 Full trening ± konkurranse, men ikke samme nivå

10 Trening og konkurranse på samme nivå

8. Hvor lenge er du istand til å trene?

HØYRE KNE:

0 min 1-5 min 6-10 min 11-15 min >15 min

0 7/4/2 14/10/5 21/14/7 30/20/10

VENSTRE KNE:

0 min 1-5 min 6-10 min 11-15 min >15 min

0 7/4/2 14/10/5 21/14/7 30/20/10

NAVN: DATO:

Vedlegg 3

VICTORIAN INSTITUTE OF SPORT

1. For how many minutes can you sit pain free?

0 mins 100 mins Points
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Do you have pain walking downstairs with a normal gait cycle?

strong
severe no pain Points
pain
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. Do you have pain at the knee with full active non-weightbearing knee extension?

strong
severe no pain Points
pain
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4. Do you have pain when doing a full weight bearing lunge?

strong
severe no pain Points
pain
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. Do you have problems squatting?

Unable no problems Points
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

6. Do you have pain during or immediately after doing 10 single leg hops?

strong severe no pain Points
pain/unable
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7. Are you currently undertaking sport or other physical activity?

- 0 Not at all
4 Modified training ± modified competition
7 Full training ± competition but not at same level as when symptoms began
10 Competing at the same or higher level as when symptoms began

8. Please complete **EITHER A, B or C** in this question.

- If you have **no pain** while undertaking sport please complete **Q8a only**.
- If you have **pain while undertaking sport but it does not stop you** from completing the activity, please complete **Q8b only**.
- If you have **pain that stops you from completing sporting activities**, please complete **Q8c only**.

8a. If you have **no pain** while undertaking sport, for how long can you train/practise?

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Points <input type="checkbox"/>
0	7	14	21	30	

OR

8b. If you have some pain while undertaking sport, but it does not stop you from completing your training/practice for how long can you train/practise?

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0	4	10	14	20	Points <input type="checkbox"/>

OR

8c. If you have **pain which stops you** from completing your training/practice for how long can you train/practise?

NIL	1-5 mins	6-10 mins	7-15 mins	>15 mins	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0	2	5	7	10	Points <input type="checkbox"/>

TOTAL VISA SCORE

Vedlegg 4

Ørebro screening skjema

1. Hvor lenge har du hatt dine nåværende plager? Merk av (X) **ett alternativ**.

- 0-1 uker [1] 1-2 uker [2] 3-4 uker [3] 4-5 uker [4] 6-8 uker [5]
 9-11 uker [6] 3-6 måneder [7] 6-9 måneder [8] 9-12 måneder [9] Over ett år [10]

Sett sirkel rundt det tallet som **BEST** beskriver dine opplevelser på følgende spørsmål/påstander:

2. Hvor mye smerte har du hatt den **siste uken**?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Ingen smerte *Verst tenkelige smerte*

3. Jeg kan utføre lettere arbeid under en time.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10-) []
Kan ikke gjøre det p.g.a. smerte *Kan gjøre det uten smerteproblem*

4. Jeg kan sove på natten.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10-) []
Kan ikke gjøre det p.g.a. smerte *Kan gjøre det uten smerteproblem*

5. Hvor anspent eller stresset har du kjent deg den **siste uken**?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Fullstendig rolig og avslappet *Veldig anspent*

6. I hvilken grad har du kjent deg nedstemt den **siste uken**? Sett ring rundt ett tall.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Ikke i det hele tatt *Svært mye*

7. Hvor stor risiko mener du det er for at dine nåværende plager kan bli langvarige?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Ingen risiko *Svært stor risiko*

8. Ut fra din vurdering, hvor stor er sjansen for at du er i arbeid om **tre måneder**?

Sett ring rundt ett tall
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (10-) []
Ingen sjanse *Svært stor sjanse*

9. Om plagene øker, er det et signal på at jeg bør slutte med det jeg holder på med, til plagene minker.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Ikke enig *Helt enig*

10. Jeg bør ikke utføre mine normale aktiviteter eller arbeid med den smerten jeg har nå.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 []
Ikke enig *Helt enig*

SUM: _____

Vedlegg 5

FORESPØRSEL OM DELTAKING I FORSKNINGSPROSJEKT

VURDERING AV KNEPLAGER SI INNVIRKNING PÅ PRESTASJON I VOLLEYBALL

Dette er eit spørsmål til deg om å delta i eit forskningsprosjekt som ønsker evaluere virkninga hoppekne (jumpers knee) har på prestasjon i volleyball. Hovedføremålet er å utvikle ny kunnskap som gjev betre føresetnader for fysioterapeutar, manuellterapeutar og legar til å gje råd om belastning under og etter ein skade. Du er kandidat i denne studien, sidan du er utøvar i elitedivisjonen i volleyball, og leiarar i klubben har samtykka til at laget ditt skal delta.

KVA INNEBERER PROSJEKTET

I forskningsprosjektet vil det bli inkludert 17 deltakarar. Utøvarar med og utan skader vil bli inkludert på lik linje.

Alle deltakarane vil få tildelt tre korte spørjeskjema som omhandlar kneplager og generell helse. I tillegg vil data om alder, vekt, høgde, trening og smerte samlast inn.

Sjølve testprosedyren vil omhandle to testar som måler maksimal beinstyrke og hoppehøgde. Testane vil bli gjennomført både før og etter treninga med laget ditt.

Beinstyrken vil bli vurdert i eit beinpressapparat, og hoppehøgda vil bli målt ved ein hoppetest (Sargent hoppetest). Det vil bli gjennomført 3 forsøk på denne testen, og det beste resultatet vil bli notert. Testen overvakast av fysioterapeut/ manuellterapistudent, som passar på at bevegelsane ikkje er uheldige for kneet ditt.

Det vil det bli gjennomført ein klinisk vurdering av kneet ditt av ein annan fysioterapeut ved xxx eller xxx Fysioterapi. Vedkomande fysioterapeut tek kontakt med deg for å avtale tidspunkt.

Total tidsbruk for gjennomføring av utfylling av spørjeskjema, testing og undersøking, antakast å vere 60 minutt. Deltaking i prosjektet vil ikkje innebere endring eller oppfølging av behandling som er nødvendig for dine eventuelle kneplager.

MULIGE FORDELAR OG ULEMPER

Deltaking i prosjektet vil ikkje medføre fordelar eller ulemper for deg, annan enn at du vil få ei utvida vurdering av beinstyrken din, spensten din, og ei eventuell vurdering av

ditt kneproblem. Det er forventa at du vil oppleve trøtthet og eventuelt forbigående ubehag i kneet ditt under testing, men kneet vil ikkje utsettast for større totalbelastning enn det du gjennomfører i løpet av ei trening eller ein kamp.

FRIVILLIG DELTAKING OG MOGLEGHEIT TIL Å TREKKE SITT SAMTYKKE

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, underteiknar du samtykkeerklæringa på siste side. Du kan når som helst og utan å måtte oppgje ein grunn trekke ditt samtykke. Dersom du trekker deg frå prosjektet, kan du krevje å få sletta innsamla prøver og opplysningar, men mindre opplysningane allereie er inngått i analyser eller brukt i vitenskaplege publikasjonar. Dersom du seinare ynskjer å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte fysioterapeut/manuellterapistudent xxx på telefon xx xx xx xx eller e-post på xxx@student.uib.no.

KVA SKJER MED INFORMASJONEN OM DEG?

Informasjonen som registrerast om deg skal kun brukast slik som skildra i føremålet med studien. Du har rett til innsyn i kva slags opplysningar som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i dei opplysningane som er registrert.

Alle opplysningar vil bli behandla utan namn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennande opplysningar. Ein kode knyttar deg til dine opplysningar gjennom ei namneliste.

Prosjektleiar har ansvar for at opplysningar om deg vert behandla på ein sikker måte. Informasjonen om deg vil bli sletta etter prosjektslutt.

FORSIKRING

Som deltakar i prosjektet vil du ha ordinære rettigheter for forsikring gjennom pasientskadeloven.

SAMTYKKE TIL DELTAING I PROSJEKTET

Eg er villig til å delta i prosjektet

.....
.....

Stad og dato

Deltakaren sin signatur

.....
.....

Namn med blokkbokstavar

Eg bekreftar å ha givne informasjon om prosjektet

.....
.....

Stad og dato

Signatur

.....
.....

Rolle i prosjektet

Vedlegg 6

Tabell 6: Korrelasjonsanalyse

	1RM før trening	1RM etter trening	Sargent test (før trening)	Sargent test (etter trening)
Sargent test (før trening)	0.67 *			
Sargent test (etter trening)	0.74 **	0.69 *		
VISA-P score	- 0.66 *	- 0.58	- 0.45	- 0.57
Ørebro score	0.40	0.31	0.42	0.32

** Spearman korrelasjon koeffisient (r) $p \leq 0.01$

* Spearman korrelasjon koeffisient (r) $p \leq 0.05$