



Bacheloroppgave

Komplikasjoner etter ankelovertråkk- et litteraturstudie

Av

101757 og 101759
29/04-2016

VF201 - Bacheloroppgave

Osteopati

12.758 ord

April, 2016

Institutt for helsefag – Høyskolen Kristiania

”Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved institutt for helsefag – Høyskolen Kristiania. Høyskolen Kristiania er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.”

Forord

Denne oppgaven har vært interessant å produsere. Vi har funnet mange interessante funn som var med på å forsøke å svare på problemstillingen. Det vi syntes var mest spennende med studiet var å forsøke å benytte det vi fant i forskningen til å forsøke å adaptere dette til tiltak vi som terapeuter kan benytte i vår kliniske hverdag i fremtiden. I tillegg til dette vil det også kunne være lærerikt for andre terapeuter å kunne litt om temaet vi valgte, da overtråkk er en relativt vanlig skade pasienter presenterer med i klinikk.

Vi vil i tillegg rette en stor takk til Anbjørn Ree for svært god veiledning i løpet av skriveprosessen.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	5
1.1 Bakgrunn for valg av tema	5
1.2 Problemstilling	5
1.3 Avgrensing.....	5
1.4 Begrepsavklaringer	6
2.0 Teori	7
2.1 Fot og ankel.....	7
2.2 Ligamenter	7
2.3 Ligamenter rundt ankel	8
2.4 Kne	8
2.5 Hofte.....	9
2.6 Ankelovertråkk og instabilitet.....	9
3.0 Metode og design	10
3.1 Hva er metode?	10
3.2 Valg av design	11
3.3 Litteratursøk som metode og utvalg av data	12
3.4 Søk etter data	13
3.5 Kildekritikk.....	13
3.6 Forskningsetikk	15
4.0 Resultater fra forskning	15
4.1 Artikkel nr. 1.....	15
4.2 Artikkel nr. 2.....	17
4.3 Artikkel nr. 3.....	18
4.4 Artikkel nr. 4.....	20
4.5 Artikkel nr. 5.....	21
5.0 Diskusjon	23
5.1 Ankel.....	23
5.2 Kne	26
5.3 Hofte.....	27
5.4 Osteopatiske betraktninger	28
5.4.1 Ankel	28
5.4.2 Kne	29
5.4.3 Hofte.....	29
6.0 Konklusjon	29
Kildehenvisning	31

Sammendrag

Problemstilling: *Hvordan kan et ankelovertråkk påvirke hofte- kne- og ankelleddet?*

Bakgrunn: Ankelovertråkk er en av de vanligste skademekanismen som forekommer hver dag. På bakgrunn av dette ville vi forsøke å avdekke den eller de strukturene som mulig kan ha en påvirkende faktor for plagene overtråkkspasientene presenterer med i klinisk praksis. Den mulige linken mellom smertegeneratorer som ble funnet i studiene vi referer til, og hvordan en osteopat kan benytte dette i håndteringen av disse pasientene var vår motivasjon for å produsere denne oppgaven.

Metode: Vi har valgt å gjøre et litteraturstudie, hvor vi benytter oss av allerede utgitt forskning på området. Disse artiklene som vi har brukt i vår oppgave har vi funnet ved hjelp av søk i forskjellige databaser. De databasene som vi har søkt i er Pubmed, Amed og Medline. Samtidig har vi også benyttet oss av et håndsøk i referanselistene til noen av artiklene for å finne ut om vi kan ha oversett noen ved søk i databaser. I alt fant vi 18 artikler som vi har benyttet i vår oppgave.

Resultater: Det ble funnet endret nevromuskulær kontroll både rundt ankel, kne og hofte. Av muskler som ble undersøkt var det hovedsakelig muskelaktiviteten til m. peroneus longus (fibularis), som skilte seg ut. Det ble også funnet endret kinematikk i ankel, kne og hofte.

Konklusjon: I de fleste av studiene vi benyttet ble det vist til mange ulike resultater. På tross av dette var noen av funnen gjennomgående. Eksempelvis gjaldt dette for kinematiske endringer i ankel- og kneleddet.

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Det forekommer cirka 400 ankelskader i Norge hver dag, noe som tilsvarer cirka 200.000 tilfeller hvert eneste år(1). Ved så høye tall kan det fortelle noe om omfanget rundt denne typen skade, og viktigheten av kunnskap rundt temaet. I tillegg utgjør ankelovertråkk cirka 20% av alle idrettsskader. Kan man ut ifra dette anta at et ankelovertråkk fører til plager i og rundt selve ankelleddet i rehabiliteringsfasen? Hvor kan disse plagene manifesterer seg? Og kan smerten potensielt ende opp som et problem i andre ledd enn selve ankelen? Dette synes vi var interessant å se nærmere på gjennom et litteraturstudie, for senere å kunne benytte oss av denne kunnskapen i praksis. Ved å oppdatere oss rundt dette temaet, vil det kunne bli lettere å avdekke den eller de strukturene i kroppen som er viktig å ta i betraktning hos pasienter med komplikasjoner etter et ankelovertråkk. På denne måten vil vi som terapeuter kunne effektivisere behandlingen for videre å kunne gi en optimal effekt av behandlingen. De pasientgruppene som opplever et ankelovertråkkstraume vil trolig være en stor andel av de som oppsøker en osteopat. God kunnskap rundt dette temaet er derfor avgjørende for å kunne håndtere slike problemstillinger på en best mulig måte.

Vi kom frem til en problemstilling på bakgrunn av søk rundt temaet for å finne ut hvor mange studier som tidligere har blitt gjort på området, og hvor tilgjengelige disse studiene var for oss. Søket bidro også til å avgrense oppgaven til å bli så spesifikt som mulig.

1.2 Problemstilling

Vi endte til slutt opp med problemstillingen, «hvordan kan et ankelovertråkk påvirke hofte-kne- og ankelleddet?»

Problemstillingen forsøker ikke bare å ta for seg hvilke kjennetegn man oftest ser etter et overtråkk, men også hvordan en skade på ett sted, i dette tilfellet ankelen, kan påvirke andre områder, som i dette tilfellet blir kneet og hoften. Dette gjorde vi for å utfordre oss selv til å utforske litt ut over hva som allerede er forsket en del på da det gjelder ankelovertråkk, som ut ifra det vi har søkt på hovedsakelig gjaldt selve skademekanismen og måling av ledd og strukturer for å forsøke å avdekke endringer. Ved deretter å forsøke å koble disse eventuelle funnene opp mot en osteopatisk tankegang, hvor én struktur påvirker en annen. Dette synes vi at virket interessant. Det har tidligere blitt forsket relativt lite rundt kroniske symptomer etter et ankelovertråkkstraume. Samtidig er det viktig at det ikke er så lite litteratur på området at dette går ut over muligheten til å være nyskapende innen forskning. For vår del var det nok studier tilgjengelig for oss med tanke på å skrive et litteraturstudie om temaet. Balansen mellom å velge et tema som det ikke er for mye forsket på, og velge et tema som har nok litteratur tilgjengelig er noe vi forsøkte å ta i betraktning i vår oppgave, og var en viktig faktor for måten vi valgte å vinkle vår problemstilling.

1.3 Avgrensning

Ved utførelsen av denne oppgaven vil vi fokusere på den sub-akutte og kroniske fasen ved et ankelovertråkk. En slik avgrensning er nødvendig, da den akutte fasen ved mange skader er avhengig av naturlig tilheling. Til tross for dette kan det i noen tilfeller være nødvendig å kunne noe om akutt håndtering av en ankelovertråkkspasient for å eventuelt unngå senkomplikasjoner. I denne oppgaven ble det dog ikke lagt fokus på denne fasen av en slik type skade. I klinisk praksis vil det uansett være mest hensiktsmessig for en manuell terapeut å være dyktig på den sub-akutte og kroniske fasen av et slikt skadeforløp, fremfor den akutte, da en person med akutt skade trolig i de fleste tilfeller oppsøker legehjelp fremfor manuell behandling, i alle fall som et utgangspunkt. Dette tilsidesetter ikke viktigheten av evnen til

akutt håndtering av pasienter som oppsøker en manuell behandler, men vil i denne oppgaven ligge utenom relevansen for det vi har valgt å fokusere på. Dog ville det vært interessant å se på den eller de faktorene som spiller en sentral rolle i graden pasienten har til å bli helt kvitt symptomene, og hvordan dette potensielt kan være med å minske antallet som oppsøker hjelp for senkomplikasjoner etter ankelovertråkk.

Den teoretiske delen av oppgaven vil bestå av en del anatomi og biomekanikk i underekstremitetene. Denne kunnskapen vil vi så sette opp mot innholdet i artiklene vi finner om ankelovertråkk for å kunne danne oss et helhetsinntrykk av hvordan en skade kan både anatomisk og biomekanisk påvirke andre ledd og dens strukturer. En slik anatomisk relasjon vil være svært viktig for graden funnene i studiene vi benytter får mer tyngde over seg, slik at de blir mer konkrete og håndfaste. Dette vil videre påvirke graden man kan bruke et teoretisk funn, fra et studie, og videreføre dette til en klinisk hverdag.

I et litteraturstudie er det svært viktig å avgrense temaet og problemstillingen for å gjøre arbeidet lettere å gjennomføre. Ved å avgrense oppgaven til å redegjøre for et overtråkk vil vi kunne finne veldig mye litteratur, uten å ha et spesielt tema eller område som vi vil fordype oss innenfor. Ved å begrense problemstillingen til å kun ta for oss overtråkk og hvordan dette i perioden etter den akutte fasen kan påvirke andre ledd og deres strukturer, vil vi snevre inn oppgaven betraktelig uten å miste fokuset og all bredden i våre søk. Det er til tross for dette ikke sikkert vi klarer å finne de svarene vi ønsker i denne oppgaven opp mot problemstillingen. Med tanke på at vi skal benytte oss av et anatomisk atlas av Gilroy (2) og kinematikkbok av Neumann (3), for å oppdatere oss på fakta om ledd og deres tilhørende strukturer, vil forhåpentligvis oppgaven kunne fungere som en oversikt rundt hvilke anatomiske relasjoner som kan påvirkes i den sub-akutte og kroniske fasen av et ankelovertråkk. På den måten vil det potensielt kunne oppdatere leseren på området, og være en motiverende faktor for annet helsepersonell, ikke kun for osteopater. Ved at vi også forsøkte å lage en problemstilling og avgrensning som, så langt vi vet, ikke er blitt gjort tidligere, vil vi også forsøke å være nyskapende for å på den måten inspirere til videre forskning innenfor de valgte temaene, da tilgjengeligheten rundt temaet er noe begrenset, per dags dato. Tilgjengelig data fra forskningsartikler er svært viktig uansett hvor i helsevesenet man arbeider. Man kan se på forskningsprosessen som en stafett, hvor stafettpippen overrekkes fra forsker til forsker, for å på den måten skape bredere og dypere forståelse av ulike temaer, samt skape nysgjerrighet rundt det ukjente, som enda ikke er forsket på. På denne måten vil terapeuten være i bedre stand til å håndtere sine pasienter på en mest mulig optimal og hensiktsmessig måte, da han eller hun alltid har god forskning å vise til. Dette gav også en motivasjon for arbeidet med denne oppgaven, nemlig å få en bredere kompetanse rundt ankelovertråkkspasienter, og håndteringen av disse i praksis.

1.4 Begrepsavklaringer

- Impact factor:** Dette brukes for å kvalitetsvurdere journaler. Dette regnes ut ved hjelp av å se på hvor mange ganger artikler i journalen er sitert i forhold til hvor mange utgaver av journalen som er publisert (4)
- Nevromuskulær kontroll:** Evnen de ulike motoriske enhetene har til å samarbeide for å kontrollere bevegelser (3, s.61-62).
- Elektromyografi (EMG):** Dette er en målemetode som brukes for å kunne se om nerven og muskelen den forsyner fungerer optimalt, ved å kunne se på den elektriske aktiviteten i muskulaturen (5).

2.0 Teori

2.1 Fot og ankel

Det stilles ulike krav til hva foten skal kunne gjøre ved aktivitet, og gjelder spesielt gange og løping (3, s.573). Den skal absorbere støt og tilpasse seg underlaget, samtidig som det stilles krav til styrke ved funksjonelle og strukturelle relasjoner i og rundt leddene. En slik relasjon vil være leddets evne til å samarbeide med muskulatur og ligamenter, for en mest mulig optimal funksjon.

Foten er hovedsakelig delt inn i tre regioner (3, s.573-574). Disse kalles for forfot, mellomfot og fotrot, og består av flere knokler og leddene disse danner. Det er innenfor fotrot at vi finner talocruralleddet, som er selve ankelledet. Dette er artikulasjonene mellom tibia, fibula og talus. I talocruralleddet er det hovedsakelig to bevegelser (3, s.584). Dette er dorsal- og plantarfleksjon. Ved en dorsalfleksjon ruller talus fremover i forhold til leggen, samtidig som den glir bakover. Dette er en bevegelse som ofte blir nedsatt etter et lateralt ankelovertråkk. Ved plantarfleksjon vil bevegelsen være motsatt fra dorsalfleksjon. Dermed vil talus rulle bakover samtidig som den glir fremover. Samtidig som man har en dorsal- og plantarfleksjon vil man også ha en liten tendens til abduksjon og adduksjon, samt eversjon og inversjon (3, s.582). Dermed kan man se at fotens bevegelser til dels er sammensatt, og foregår sjeldent i ett og ett plan.

Et annet ledd som er viktig i forhold til ankelbevegelse er subtalarleddet (3, s. 585). Bevegelsen i dette leddet jobber sammen med talocruralleddet og skaper supinasjon og pronasjon(3, s.644). Pronasjonsbevegelsen er en sammensatt bevegelse av eversjon, abduksjon og plantarfleksjon, mens supinasjonsbevegelsen er sammensatt av inversjon, adduksjon og dorsalfleksjon. Funksjonen dette leddet har er svært viktig i forhold til spesielt balanse på ett bein og ved retningsforandring ved gange og løping (3, s.585).

2.2 Ligamenter

Ligamenter er bånd dannet av kollagenfibre som går over et ledd og fester seg på hver side til bein (6). Ved bevegelse av ledd vil noen av fibrene i ligamentene strekkes eller slakkes avhengig av posisjonen på beinene og kraften som blir påført. Funksjonene til ligamentene er at de skal stabilisere leddet og bidra til å utføre et mest mulig normalt bevegelsesutslag når en belastning blir påført leddet. Ligamentene hjelper også leddets homeostase, på grunn av deres viskoelastisitet. Det finnes også en funksjon for ligamentene som kalles ”creep”. Dette vil si at ligamentets struktur endres under gjentatt belastning over tid. Deres siste oppgave er proprioepsjon. Dette går ut på at når ligamentene blir strekt vil det sendes nervesignal til sentralnervesystemet, som fører til en muskelkontraksjon av musklene rundt leddet ligamentene er festet til. Dette spiller en rolle når det gjelder oppfattelse av leddets posisjon, og vil være svært viktig i forsøket på avverging av overtråkk (6).

Ved en ruptur av ligamenter vil det være en reparasjonsprosess som består av tre faser (6). Den første fasen består av at de to endene på det rupturerte ligamentet trekker seg sammen. Det vil bli dannet en blodpropp som etter hvert vil bli reabsorbent, og deretter vil det bli en stor ansamling av celler i vevet. Det vil også bli økt vaskularisering til området, som etter hvert vil avta. I den andre fasen, som kalles for proliferasjonsfasen, vil det bli en dannelse av arrvev. Dette arrvevet vil inneholde flere blodårer, større celler, fibroblastiske og inflammatoriske celler, og et løsere bindevev enn vanlige ligamenter. Den siste fasen er en

ombygging av det vevet som er dannet ved forrige fase (6). Arrvevet blir dermed mer likt ligamenter, men det vil fortsatt være noen forskjelle.

2.3 Ligamenter rundt ankel

Talocruralleddet er omgitt av en tynn leddkapsel (3, s.580-582). På utsiden er kapselen forsterket gjennom kollaterale ligamenter, som er med på å stabilisere talocruralleddet. Denne stabiliseringen kommer av flere forskjellige ligamenter: Deltoide ligament, anteriore talofibulare ligament, calcaneofibulare ligament, posteriore talofibulare ligament og inferiore transversale ligament

Det deltoide ligamentet er på medialsiden av ankelen (3, s.580-581). Dette er et ligament som er delt i tre deler, som fester seg på tre forskjellige knokler i foten. Oppgaven til dette ligamentet er å redusere eversjon i talocruralleddet. På grunn av styrken i dette ligamentet og at malleolen på lateralsiden forhindrer for mye eversjon er strekk eller skade på dette ligamentet uvanlig.

Det anteriore talofibulare ligamentet strekker seg fra den laterale malleolen og brer seg anteriort (3, s.581). Dette ligamentet blir hyppigst skadet ved et inversjonsovertråkk. Et annet ligament på lateralsiden av ankelen er det calcaneofibulare ligamentet. Dette ligamentet går inferiort og posteriort fra laterale malleol til calcaneus, og er med på å forhindre en inversjon av ankelleddet. Omtrent to tredjedeler av alle ligamentskader i ankelen involverer disse to ligamentene.

Det posteriore talofibulare ligamentet går fra posteromediale siden av laterale malleol til den laterale tuberculen av talus (3, s.581). Oppgaven til dette ligamentet er å stabilisere talus inn i leddet, samtidig som det er med på å forhindre en for stor abduksjon av talus. Det inferiore transversale ligamentet er sett på som en del av det posteriore talofibulare ligamentet (3, s.582). Forskjellen er at dette ligamentet fester seg på posteriore delen av mediale malleol.

2.4 Kne

Kneet består av to ledd; leddet mellom tibia og femur, samt leddet mellom patella og femur (3, s.520). Det er fire forskjellige bevegelser som forekommer i leddet mellom tibia og femur (3, s.528-529). Disse bevegelsene er hovedsakelig fleksjon og ekstensjon, men ved kneet lett flektert er det mulig å få en inn- og utrotasjon. Ved fullt ekstendert kne er ikke rotasjon mulig.

Kneet har en viktig biomekanisk funksjon, spesielt når det kommer til gange og løping (3, s.520). Ved gange flekteres kneet slik at man ikke sparker i bakken, og når en står stille er kneet lett flektert slik at støt kan absorberes, sparer energi og det fører til fordeling av krefter gjennom underekstremiteter.

Ekstensorene i kneet produserer enn større kraft en fleksorene (3, s.541). Dette hjelper kneet til å tåle stor kraft og til å kunne holde seg stabilt. Ved isometrisk arbeid av ekstensormuskulaturen vil det bli en stabilitet i kneleddet, samtidig som det er med på å beskytte. Den eksentriske muskelaktiviteten vil være med på å bestemme i hvor stor grad tyngdepunktet til kroppen skal senkes. Samtidig vil denne aktiviteten være med på å absorbere støt i leddet. Gjennom denne aktivering vil det bli bestemt hvor stor grad av fleksjon som tas ut ved for eksempel gange og landing ved et hopp. Dette vil føre til at kraften som treffer kneet blir mindre (3, s.541). Den konsentriske muskelaktiviteten til ekstensorene i

kneet blir som oftest brukt for å heve tyngdepunktet i kroppen, dette vil som oftest være ved å løpe opp en bakke og reise seg fra sittende posisjon.

2.5 Hofte

Hofteleddet er leddet mellom femur og ilium (3, s.465). Dette leddet er viktig i forhold til stabilitet ved stående stilling, gange og ved løping. En sterk leddkapsel og ligamenter er med på å hjelpe til for å stabilisere hofteleddet (7). Samtidig er også hofteleddet et grunnleggende ledd for både underekstremiteter, bekken og overkropp (3, s.465). Av denne grunnen spiller hoften en stor rolle i mange av kroppens bevegelser.

Hofteleddet beveger seg i mange retninger, dette er fleksjon, ekstensjon, adduksjon, abduksjon, innrotasjon og utrotasjon (3, s.476). Ved en nedsatt bevegelse i en eller flere av hoftens bevegelse kan det føre til begrensninger ved forskjellige aktiviteter i hverdagen. Nesten all bevegelse i hofteleddet er en rotasjonsbevegelse på grunn av hva slags type ledd det er, nemlig et kuleledd (7). For at man skal kunne ha en normal og stabil gange må muskelbevegelsene i hoften jobbe sammen.

Ved bevegelse i hoften vil kraften som påføres leddet variere, og man kan da få en ubalanse i de strukturene som er med på å stabilisere leddet (7). Dette kan være med på å predisponere for degenerasjon i hofteleddet.

Når en person står stille vil stabiliseringen i hofteleddet kreve svært liten muskelaktivitet (3, s.506). Muskelaktiviteten som brukes i denne fasen er som oftest periodiske og forekommer for å øke eller justere stabiliteten i hofteleddet. Så fort hoften blir litt flektert, vil en kraftig og konstant kontraksjon av hofteekstensoren være viktig for å opprettholde stabiliteten.

2.6 Ankelovertråkk og instabilitet

De fleste ankelovertråkk er et inversjonsovertråkk, med noe plantarfleksjon (8). Dette vil som oftest skade de laterale ligamentene, først og fremst anteriore talofibulare og calcaneofibulare ligament. Av disse er det oftest det anteriore talofibulare ligamentet som blir skadet først. Det kan også i sjeldnere tilfeller bli skadet på det posteriore talofibulare ligamentet ved et inversjonsovertråkk, dette skjer da som oftest sammen med fraktur eller dislokasjon (9).

Et ankelovertråkk vil graderes fra én til tre (8). Grad én betyr at det ikke forekommer ruptur, grad to delvis ruptur og grad tre er totalruptur av ligamentet. Som oftest er det veldig vanskelig for en kliniker å avgjøre hva slags grad en pasient har. Årsaken til dette er at ved akutte skader vil det være smerte og hevelse, og graderingen foregår derfor på bakgrunn av omfanget av disse to komponentene, hos pasienten. Samtidig vil ikke graderingen av overtråkket ha noe å si for den første behandlingen pasienten får.

Den største risikofaktoren for at et ankelovertråkk oppstår er tidligere episoder med skaden (8). Dette viser hvor viktig det er med god behandling av skaden, for å forsøke å minske senkomplikasjonene etter traumet. Et studie viser at 74% av de som har gjennomgått et overtråkk har minst ett symptom halvannen til fire år etter traume skjedde (10). Så mange som 75% av de som sliter med repetitive ankelovertråkk får kronisk instabilitet i ankelen (11). Funksjonell og mekanisk ankelinstabilitet kan være med på å medvirke til kronisk ankelinstabilitet (9). Funksjonell ankelinstabilitet vil si at det er en skade på ligamentene i ankelen som fører til forandringer i det nevromuskulære systemet som gir ankelen stabilitet. Mekanisk ankelinstabilitet er at ved at det blir anatomiske forandringer som igjen fører til

flere episoder med instabilitetsfølelse i ankel. Dette kan være på grunn av økt elastisitet i ligamenter, nedsatt leddbevegelse og degenerasjon i leddet.

3.0 Metode og design

3.1 Hva er metode?

"Metoden forteller oss noe om hvordan vi bør gå til verks for å fremskaffe eller etterprøve kunnskap" (12, s.111)

Metode er et viktig verktøy for å på en mest mulig effektiv måte samle inn data vi skal benytte i oppgaven (12, s.112). Begrepet metode kan videre deles inn i to underkategorier; kvantitativ metode og kvalitativ metode. Kvantitativ metode skiller seg fra kvalitativ ved at den kan tolkes gjennom målbar data, som ofte kan settes opp i tabeller og oversikter med hyppighet av for eksempel en sykdom eller gjennomsnittlig inntekt hos befolkningen. Kvalitativ metode har som formål å fange opp meninger og opplevelser. Disse er i stor grad preget av subjektive oppfattelser og vil heller ikke kunne tallfestes på samme måte som i en kvantitativ metode. I enkelte studier benyttes både kvalitative og kvantitative metoder kombinert, for å få en best mulig forståelse av samfunnet vi lever i, da enkelte ting ikke kan manifesteres gjennom kun tall eller meninger. Man kan kalle kvantitativ metode for en "jeg-det-forhold", som betyr at man ikke forholder seg til personens følelser men for eksempel et mål for gjennomsnittlig høyde. I kvalitativ metode vil man ha et "jeg-du-forhold", som går ut på å forholde seg til hele mennesket og dermed også i stor grad de psykiske aspektene ved individet.

Å beregne en utvalgsstørrelse vil i et litteraturstudie ikke være nødvendig, da det ikke trengs noen deltakere for utførelsen av dette studiet. Utvalgsstørrelse er en måte å matematisk regne ut hvor mange personer som trengs å ha med i et praktisk forskningsprosjekt, for at prosjektet skal kunne være så representativt til populasjonen som mulig. En tilstrekkelig utvalgsstørrelse er derfor viktig for at resultatene i prosjektet for eksempel skal kunne brukes i annen forskning eller som en ny kunnskapsbase. Ved stor deltakelse vil det være større sannsynlighet for at konklusjonen er representativ for populasjonen.

Innen forskning er det svært viktig at forskeren eller forfatteren av oppgaven har selvinnsett og er bevisst rundt egne meninger og verdier som man lever etter, både menneskelig, politisk, og ikke minst på det faglige plan (12, s.119). Sistnevnte er det mest relevante i denne oppgaven, og vil være avgjørende for å opprettholde den nøytrale rollen vi som forfattere av denne oppgaven har. I naturvitenskapen brukes ofte ordet objektivitet, som betyr at forskingen foregår uavhengig av forskerens meninger og verdier. Synonymer for objektivitet kan også være saklig eller upartisk. Det motsatte vil dermed være subjektivitet, som er forskerens partiske oppfattelse av en situasjon. Dette kan være påvirket av forskerens egne følelser og meninger. Det stilles selvsagt mye strengere krav til slik objektivitet i studier hvor man gjennomfører en intervensjon enn ved et litteraturstudie. Det vil i et litteraturstudie være viktigere å ta for seg hvilke metoder som har blitt brukt i litteraturen vi benytter oss av, og å være kildekritiske til disse. Kildekritikk beskrives mer detaljert senere i metodekapitlet.

Hvor pålitelig eller reliabel litteraturen er også viktig å ta høyde for. Påliteligheten kan beskrives som graden informasjonen vi benytter er frie for unøyaktigheter eller feilkilder (12,

s.120). I kvalitative studier er dette svært viktig, for eksempel for å tolke svarene rett. I et litteraturstudie stilles det ikke like strenge krav til dette.

Validitet kan beskrives som graden av gyldigheten til resultatene man finner (13). Med dette menes om det som skal måles, faktisk måles. Eksempel på dette kan være at man benytter et blodtrykksapparat for å måle blodtrykket. Indre validitet betyr graden av kontroll forskeren har på mulige bias, mens ytre validitet sier noe om hvor stor grad resultatene kan generaliseres.

3.2 Valg av design

I vår bacheloroppgave har vi valgt å gjøre et litteraturstudie eller en litterær oppgave. Et slikt studie bygger hovedsakelig på skriftlige kilder (12, s.223). Bruk av kvantitativ eller kvalitativ metode vil ikke være relevant i en slik oppgave, da bruk av disse metodene krever praktisk utførelse av et tema, i form av for eksempel intervju eller studie på behandlingseffekt. Et litteraturstudie bygger ofte på en teoridel med forkunnskap det kan være greit å utdype litt om, før man eventuelt ser på hva dette videre kan føre til. I denne oppgaven er dette tilfellet, med redegjøring for teori om anatomi før eventuell tolkning av annen litteratur på området, før disse to kombineres i en diskusjon.

I utførelsen av den litterære oppgaven vil det være noen retningslinjer som bør følges. Oppbyggingen og strukturen omfatter ofte kapitler, underkapitler og avsnitt som avgrensner ulike temaer gjennom teksten, hvor man i løpet av tekstens innhold blir ferdigbehandlet med hvert emne før et nytt underkapittel begynner (12, s.224). Ved å dele de emnene inn i ulike avsnitt på denne måten vil man få en mer oversiktlig tekst, slik at det blir mer lettlest. Vi har valgt å dele inn i slike underkapitler, med teoridel om henholdsvis ankel, kne og hofta, hvor vi videre deler inn diskusjon- og resultatdelen på samme måte for hvert av leddene vi har tatt for oss i oppgaven. Dette skaper bedre oversikt for leser, og er særlig viktig da vi benytter oss av mange artikler som kan være forvirrende ved ustrukturert bruk. Praktisk sett vil det også bli enklere å ved senere anledninger redigere, om man deler teksten inn på denne måten. Et litteraturstudie deles ofte inn i en innledning, teori, metode, resultater og drøfting eller diskusjon. Metod delen kan dermed i mange tilfeller bli mindre i omfang enn hva som er tilfellet i praktiske studier, mens resultater og drøfteavsnittene desto mer omfattende. Dette blir tilfellet i vår oppgave, da det er mange av de vitenskapelige metodene som ikke er relevant, som blant kan inkludere bruk av kvalitativ og kvantitativ metode, utregning av utvalgsstørrelse, representativiteten ved resultatene og krav om objektivitet fra forskerens side (12, s.223). Dette kunne derimot vært mer relevant å diskutere ved utførelse av praktisk studie gjort på temaet ankelovertråkk. I stedet vil trolig resultat- og diskusjonsdelen av vår oppgave bli den mest kritiske for oppgavens styrke og vurderingskriterium. Grunnen til dette er at metodikken i litteraturstudiet ofte omfatter kun kildekritikk til søket man gjennomfører, og bruken av de studiene man benytter i oppgaven. En litterær oppgave skiller seg fra praktisk forskningsprosess ved at litteraturstudie bruker skriftlige kilder som utgangspunkt for utføringen.

En problemstilling som kan dukke opp ved å utføre et praktisk studie kan være økonomiske utfordringer. I og med at en bacheloroppgave ikke er et sponset studie, vil det være mer hensiktsmessig å gjøre et litteraturstudie som i utgangspunktet ikke fører til noen ytterligere utgifter, utenom eventuelle anskaffelse av artikler, som er utover skolens tilgjengelighet. For oss vil det trolig ikke forekomme verken tidsmessige eller økonomiske utfordringer i arbeidet med denne oppgaven. Vi produserte en timeplan med oversikt over hvilke deler av oppgaven vi skal arbeide med i de ulike ukene i løpet av bachelorarbeidet, som gjør skriveprosessen mer

forutsigbar, og minsker sjansen for å møte på ubeleiligheter underveis. Dette vil trolig være svært hensiktsmessig med tanke på tidsbruken. Et praktisk studie kan i mye større grad møte på uforventede problemer underveis, til sammenlikning. For eksempel kan dette være at deltakere ikke møter opp som avtalt til utføring av praktiske forsøk, eller at utstyr ikke fungerer når man ønsker det.

3.3 Litteratursøk som metode og utvalg av data

Som metode valgte vi å gjøre et litteratursøk på vår problemstilling om ankelovertråkk, hvor vi benyttet allerede utgitte artikler rundt valgt tema for å belyse problemstillingen. Grunnen til dette var at vi fant mye relevant litteratur, og at vårt nåværende kunnskapsnivå ikke er tilstrekkelig for å kunne gjennomføre et praktisk forskningsprosjekt av kvalitet som er godt nok til kritisk bruk. Derfor mente vi at bruk av allerede utgitte artikler og forskningsprosjekt ville være et bedre alternativ i dette tilfellet. Utvalget av dataene krevde en strategisk utvelgelse. Dette betyr at vi valgte de mest relevante studiene og dataene vi fant på databasene vi inkluderte (12, s.116). Ved å gjøre en slik utvelgelse kan man lettere ekskludere irrelevante studier og samle de studiene som passer vårt søk best, og som på en best måte svarer til problemstillingen. En annen metode for å velge ut data er det som kalles tilfeldig utvalg. Dette er mer relevant i praktiske studier, hvor hensikten er å forsøke å få med «mannen i gata», og ikke grupper eller enkeltindivider som potensielt kan påvirke problemstillingen man har valgt i negativ retning, eller studiets grad av objektivitet.

Vi valgte å søke i noen av databasene som vi fant gjennom skolebibliotekets sider. De databasene vi valgte å benytte oss av var Pubmed, Medline og Amed. Vi satte så sammen forskjellige søkeord som vi mente var relevant i forhold til temaet. Det ble kun brukt engelske søkeord, da de fleste artikler skrives i dette språket. Vi startet først å søke litt generelt rundt temaet, hvor vi fant veldig mange artikler. Artiklene ble valgt på bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriterier, som punktvis nevnes nedenfor. En vurdering av hvordan studiet var utført og om det var kvalitet i studiet, ble så tatt. Diskusjonsdelen ble utarbeidet ved å diskutere de artiklene vi endte med i resultatdelen opp mot hverandre, i tillegg til noen andre artikler som vi så diskuterte opp mot disse igjen, for å forsterke eller motbevise påstandene vi fant.

Det ble også gjort et håndsøk, hvor vi på bakgrunn av referanselistene til artiklene vi benyttet oss av, plukket ut og undersøkte disse videre for eventuell bruk i vår oppgave. Vi endte opp med tre studier som vi fant ved et slikt håndsøk, som vi benyttet i oppgavens diskusjonsdel. Gjennom å gjøre dette søket har vi funnet flere artikler som vi muligens kan ha oversett når vi gjorde vårt søk i databaser. Dermed kan vi ha funnet flere artikler som har vært nyttige for oss. Som metodisk verktøy kan et slikt håndsøk være svært nødvendig for å få et bredere søk.

Inklusjonskriterier:

- Artiklene må inneholde ankelovertråkk
- Artiklene må inneholde anke, kne og/eller hofte
- Første overtråkkstraume skjedde tidligst 6-12 uker før studiet ble utført
- Artiklene må kunne hentes ut i fulltekst
- Språket i artiklene må være engelsk eller norsk
- Artiklene må være publisert i et tidsskrift

Eksklusjonskriterier:

- Første ankelovertråkk skjedd mellom 0-5 uker før studie

- Forsøk gjort på dyr

3.4 Søk etter data

Tabell 1: Viser søkedatabaser, søkeord og antall funn.

Type søkemetoder/søkeord brukt	Antall funn		
	Pubmed	Medline	Amed
Ankle sprain AND complications	198	42	10
Ankle sprain AND hip	45	40	6
Ankle sprain AND knee	134	101	19
Ankle sprain AND complication	14	14	5
Ankle sprain AND complications AND knee	11	3	0
Ankle sprain AND neuromuscular control	60	20	6

3.5 Kildekritikk

Kildekritikk er metodene som benyttes for å forsøke å finne ut om en kilde er korrekt eller ukorrekt (12, s.67). Å være kildekritisk vil for det første si den hjelpen eller verktøyet man benytter for å finne frem til den litteraturen som passer til valgt problemstilling. Dette kan kalles litteratursøking, og er meget relevant i et litteraturstudie. For det andre vil det å være kildekritisk bety at man legger frem studiene eller litteraturen man til slutt har benyttet seg av i sin oppgave, og gjør rede for disse for leseren.

Søket som er gjort i dette studiet er vår mulighet til å være kildekritiske, og kan dermed være grunnlaget for et godt gjennomført bachelorarbeid. I oppgaven har vi lagt vekt på å være kritiske til hvilke kilder vi har benyttet oss av. I dagens digitale verden finnes det utallig med litteratur tilgjengelig for bruk. Problemet med dette er at det kan være en større andel av litteraturen som ikke har den faglige tyngden som kreves for bruk i en bacheloroppgave. Dermed er kildekritikk ekstra viktig om man benytter seg av internettkilder.

Ved valg av et litteraturstudie må det stilles krav til validiteten og relabiliteten til de forskningsartiklene man benytter i egen oppgave. Siden vi ikke produserer vår egne resultater er vi avhengig av at det metodiske rundt gjennomføringen av forsøket og målingen av resultatene, er tatt høyde for av den eller de personene som står bak produksjonen av studiet. Dette er for å sørge for at resultatene er så generaliserbare som overhodet mulig.

Det er viktig at man unngår å fremstille seg selv som dommere ovenfor de personene som har publisert artiklene, men at vi i stedet er kritiske i forhold til om bruken er tilstrekkelig for å svare på vår problemstilling. Dette kan bety graden av om resultatene i litteraturen kan benyttes i vår oppgave eller ei (12, s.72-73). En slik metode ble dermed avgjørende i vår oppgave som evnen vi hadde til å velge oss et sett med artikler å arbeide med, og finne ut hvilke som måtte bli ekskludert. Oversikten over hvilke artikler som til slutt ble valgt, samt hvilke inklusjons- og eksklusjonskriterier vi benyttet i søkingen presenteres under.

Tabell 2: Artikler som ble vurdert til resultater eller benyttet i diskusjonen.

Artikler som ble vurdert til resultatene:	Inkl.	Eksl.	Diskusjon	Score (1-5)
Dynamic balance deficits in individuals with chronic ankle instability compared to ankle sprain copers 1 year after a first-time lateral ankle sprain injury (14).				5
Ipsilateral Hip Abductor Weakness After Inversion Ankle Sprain(15).				4
Lower extremity muscle activation in patients with or without chronic ankle instability during walking (16).				5
Long term outcomes of inversion ankle injuries ¹ (10).				3
Peroneus Longus Muscle Activation Pattern During Gait Cycle in Athletes Affected by Functional Ankle Instability (17).				4
Alterations in Neuromuscular Control at the Knee in Individuals with Chronic Ankle Instability (18).				5
Altered Neuromuscular Control and Ankle Joint Kinematics During Walking in Subjects With Functional Instability of the Ankle Joint (19).				4
Hip Kinematics During a Stop-Jump Task in Patients with Chronic Ankle Instability (20).				5
Coordination and Symmetry Patterns During the Drop Vertical Jump, 6-Months After First-Time Lateral Ankle Sprain (21).				5
Local Sensation Changes and Altered Hip Muscle Function Following Severe Ankle Sprain (22).				2
The role of the peroneal tendons in passive stabilisation of the ankle joint: an in vitro study ² (23).				2
Inter-joint coordination strategies during unilateral stance 6-months following first-time lateral ankle sprain (24).				3
Lower limb joint motion during a cross cutting movement differs in individuals with and without chronic ankle instability (25).				4
Neuromuscular control during stepping down in continuous gait in individuals with and without ankle instability (26).				4
The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural Control (27).				4
Differences in spatiotemporal landing variables during a dynamic stability task in subjects with CAI (28).				5
Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump (29).				4

¹ Denne artikkelen er brukt i teoridelen.

² Denne artikkelen er brukt for å underbygge funn rundt ankelleddet fra de andre artiklene.

Neuromuscular control during performance of a dynamic balance task in subjects with and without ankle instability (30).				4
---	--	--	--	---

For å velge ut artikler til vår oppgave rangerte vi dem etter fem inklusjonskriterier, hvor en score på fem tilsvarte at artikkelen inkluderte alle fem, mens score på én tilsvarte at artikkelen inneholdt kun én av inklusjonskriteriene vi hadde lagd på forhånd. Disse inklusjonskriteriene var:

- Impact factor for tidsskriftet artikkelen ble publisert i på to eller mer.
- Deltakerne i artikkelen har gjennomgått et ankelovertråkk og har instabilitet i ankel, kne eller hofte.
- Dato for publisering fra 2005 eller senere.
- Design for studiet er kvasi-eksperimentelt studie. (Dette tilsvare et RCT-studie uten randomisering)
- Første måling av deltakerne ved sub-akutt eller kronisk fase etter ankelovertråkk. (De av artiklene som ikke har nevnt noen tidspunkt vil dermed ikke få score på dette kriteriet)

Ved å bruke inklusjons- og eksklusjonskriterier som vi benyttet i henhold til hvilke kriterier som var gjennomgående for alle studiene vi endte opp med, kunne vi på en enkel og oversiktlig måte vise til hva vi vektla da vi valgte ut våre studier. På denne måten trenger vi ikke å ta hensyn til om graderingen er valid, noe vi måtte gjort på forhånd om vi skulle lagd en poeng-score som vi ga artiklene. Da hadde det både vært mer diffust hvilke kriterier vi vektla mest, og hva de ulike kriteriene bestod av.

3.6 Forskningsetikk

Da vi har valgt å gjøre et litteraturstudie står vi ikke ovenfor like mange etiske utfordringer som det ville vært ved et praktisk studie. Ved et litteraturstudie vil de fleste etiske problemstillingene ved et studie allerede være tatt høyde for av de personene som har utført studiene vi benytter i vår oppgave. Om vi ikke har like mange etiske retningslinjer å forholde oss til, er det fortsatt viktig å huske rett bruk av kildehenvisning, for å unngå eventuell problemer rundt plagiering.

4.0 Resultater fra forskning

4.1 Artikkel nr. 1

Masafumi Terada, Brian G. Pietrosimone, Phillip A. Gribble (2014)

Tittel: Alterations in Neuromuscular Control at the Knee in Individuals with Chronic Ankle Instability (18)

I 2014 publiserte Journal of Athletic Training artikkelen "Alterations in Neuromuscular Control at the Knee in Individuals with Chronic Ankle Instability". Dette er et kasus-kontroll studie om muskelaktiviteten rundt kneet, målt med electromyography, eller på norsk elektromyografi (EMG). Målet var å forsøke å avdekke hvordan chronic ankle instability, eller kronisk ankelinstabilitet (CAI), neuromuskulært kan påvirke kneleddet ved en stopp-hopp bevegelse, hvor man med samlede bein hopper vertikalt. Det var totalt 38 deltakere med i studiet, som alle gikk på samme universitet under utførelsen. Alle hadde til felles at de hadde et relativt høyt aktivitetsnivå, minimum 20 minutter minst tre ganger i uken. Ingen av

deltakerne hadde balanse- og/eller vestibulærproblematikk. 50% eller 19 av disse deltakerne egenrapporterte med et overtråkk.

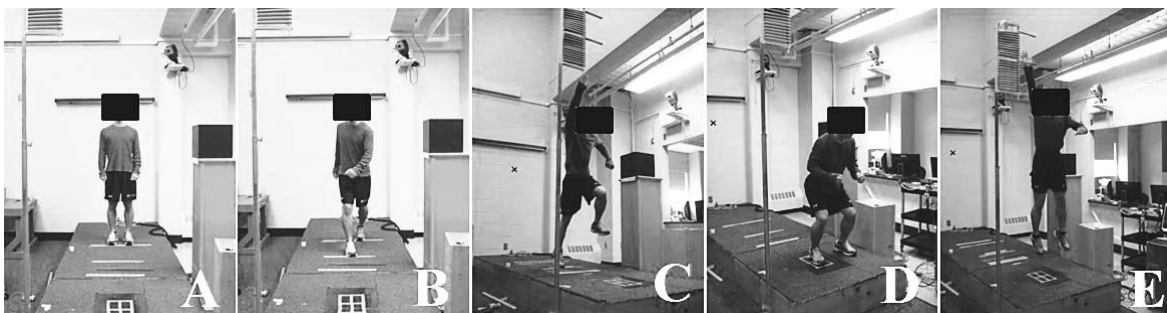
Inklusjonskriteriene for deltakelsen var:

- Minimum ett tilfelle med ankelovertråkk med hevelse, smerte og midlertidig tap av funksjon var tilstede, men uten signifikante skader i ankelleddet siste seks månedene.
- Minst to egenrapporterte tilfeller av at de mente ankelen gav etter, eller som det kalles på engelsk "giving way", siste tre måneder.
- Ingen tidligere tilfeller med muskeloskeletale eller nevrovaskulære skader i underekstremitetene unntatt i ankelen i løpet av de to siste årene.
- Ingen tidligere historie med korsryggssmerter i løpet av de siste seks månedene.
- Ingen tidligere brudd eller operasjon i underekstremitetene i løpet av de siste to årene.

Det ble benyttet to spørreskjemaer som hadde som formål å undersøke alvorlighetsgraden av ankelovertråkket deltakerne i CAI-gruppen hadde. Navnet på disse undersøkelsene var Foot & Ankle Disability Index (FADI), og Ankle Instability Instrument (AII). Den andre halvdel av deltakerne ble kategorisert som friske.

Utførelsen av studiet foregikk ved måling av muskelaktiviteten i perioden på 100 ms (millisekund) i stopp-hoppbevegelsen. For å gjøre dette benyttet de elektroder som de festet på hudoverflaten over musklene m. vastus medialis, m. vastus lateralis, laterale og mediale hamstring, samt en på tuberositas tibia. I tillegg ble det plassert sensorer på sacrum, lateralt på femur, lateralt på crus (legg) og dorsalt på fot på testbeinet. Deretter utførte testpersonene en stopp-hoppbevegelse i vertikal retning, hvor det ble målt muskelaktivitet til musklene med påsatte elektroder, samt sagittal-bevegelsen av kneet. Hver deltaker fikk på forhånd målt sin maksimale vertikale hopp-høyde ($vert_{max}$) og 50% av $vert_{max}$, slik at de skulle få et så likt utgangspunkt som mulig fra starten av testingen, da det finnes individuelle forskjeller. Det ble brukt en vekt-plattform for å måle kraften i hoppet.

Deltakerne skulle stå i en avstand lik deres egen høyde fra vekt-plattformen som ble brukt under utførelsen av dette eksperimentet. Fra dette punktet skulle deltakerne så ta ett skritt frem med det beinet som skulle testes, til nok en oppmerket strek, som hadde en avstand på 50% av deltakerens høyde. Fra denne streken skulle så personen ta sats og hoppe 50% av $vert_{max}$, i retning fremover mot vekt-plattformen. Etter landingen av dette hoppet skulle deltakerne så ta sats og hoppe $vert_{max}$, med begge bein samlet. Under utføringen ble det hengt opp to markører som hang i luften for å signalisere henholdsvis 50% av $vert_{max}$, og $vert_{max}$. Disse markørene skulle deltakerne være borti i utførelsen av hoppene for at det skulle være i rett kraft i forhold til egen maks-kraft.



Figur 1: Disse bildene viser hvordan testen ble utført (18).

Resultatene ble målt i kategoriene pre-landing og post-landing. Pre-landing gjaldt fra ett-

beinssatsen (50% av $vert_{max}$), og frem til landingen av dét hoppet, med begge bein på plattformen. Post-landing gjaldt fra to-beinssatsen og frem til landingen av dét hoppet ($vert_{max}$). Under pre-landing fant forskerne en høyere muskelaktivitet i m. vastus medialis oblique (VMO) hos intervensjonsgruppen (gruppen med kronisk instabilitet i ankel), sammenliknet med kontrollgruppen. I tillegg var muskelaktiviteten til laterale hamstring (LH), mindre hos intervensjonsgruppen sammenliknet med kontrollgruppen. Det var ingen andre signifikante forskjeller mellom de to gruppene av musklene som ble testet eller av kneleddets biomekanikk i utførelsen av hoppet. I post-landingsfasen fant forskerne ut at gruppen med CAI hadde en mindre knefleksjon i dét foten kontaktet plattformen etter det utførte hoppet og 100 ms etter landingen, sammenliknet med den friske gruppen. De fant dog ingen signifikante endringer i muskelaktiviteten til de testede musklene i post-landingsfasen.

4.2 Artikkel nr. 2

Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B (2006)

Tittel: Altered Neuromuscular Control and Ankle Joint Kinematics During Walking in Subjects With Functional Instability of the Ankle Joint (19)

I 2006 publiserte tidsskriftet The American Journal of Sports Medicine en artikkel om nevro-muskulær kontroll og bevegelse i ankelleddet ved gange på tredemølle, hos personer med funksjonell ankelinstabilitet (FAI), sammenliknet med en kontrollgruppe uten funksjonell ankelinstabilitet. Gjennomføringen foregikk som et kontrollert laboratorium-studie med én FAI gruppe og én kontrollgruppe uten FAI, med en størrelse på henholdsvis 24 og 22 personer. Innenfor intervensjonsgruppen var 14 av personene gutter og 10 jenter, mens det i kontrollgruppen var 14 gutter og 8 jenter. Personene i FAI-gruppen ble henvist fra fysioterapeut. Kontrollgruppen ble rekruttert ved et Universitet i Dublin, Irland.

Inklusjonskriteriene for studiet var:

- Egenmelding om minimum to inversjonstraumer av én ankel, som påvirket vektbæringen til personen samt at leddet ikke kunne brukes på samme måte.
- Ankelen som skulle testes måtte ved hjelp av personens egne subjektive oppfatning bli kategorisert som kronisk svakere, mer smertefull og generelt mindre bevegelig funksjonelt sett sammenliknet med motsatt ankel under testprosedyren.
- Personene i intervensjonsgruppen skulle egenmelde om at ankelen gav etter ved utførelse av sportslige aktiviteter.
- Alle de subjektivt meldte symptomene for intervensjonsgruppen skulle være sekundært til inversjonstraumet av ankelen og ikke en primærårsak.

Eksklusjonskriteriene for studiet var:

- Personene i intervensjonsgruppen skulle ikke presentere med fraktur i underekstremitetene.
- Ingen av personene i intervensjonsgruppen skulle gjennomgå noen form for rehabilitering.
- For kontrollgruppen skulle det ikke foreligge tidligere historie med fraktur eller ankelovertråkk i underekstremitetene.

- Felles for gruppene var at ingen skulle presentere med nevrologiske eller vestibulære problemer.

Datainnhenting foregikk ved å måle muskelaktiviteten til rectus femoris, peroneus longus, soleus, og tibialis anterior ved hjelp av EMG-måling. Dette skulle måles i tre ulike faser; *før* hælen traff underlaget, *i det* hælen traff underlaget og *etter* hælen traff underlaget. En forenklet inndeling i disse tre gruppene var muskelaktiviteten til testede muskler pre heel strike (HS), under HS og post HS. I tillegg innhentet forsøkspersonene data ved å biomekanisk måle bevegelse i de tre inndelte fasene nevnt ovenfor i både foten og kneet. Det ble målt utfra femte metatarsals posisjon i rom i de ulike fasene av gangen. Gjennomføringen av gangen skulle foregå på tredemølle i en selvvalgt hastighet på mellom 4 og 5 km/t.

FAI-gruppen viste en signifikant ($P < .05$) større ankelinversjon i utførelsen av alle tre stadiene i gangbildet. De viste dog ingen signifikant forskjell ($P > .05$) i verken kne eller hofteladdet i alle tre bevegelsesplan, eller i fotens sagittale og transversale plan sammenliknet med kontrollgruppen. Allikevel viste FAI-gruppen en signifikant mindre avstand fra foten og ned til bakken i svingfasen av gangen, sammenliknet med kontrollgruppen. Da det gjaldt EMG-målingen viste FAI-gruppen en signifikant større muskelaktivitet i peroneus longus i post HS-fasen sammenliknet med kontrollgruppen ($P < .01$). Det var også en noe svakere antydning til en økt muskelaktivitet i peroneus longus i pre HS-fasen, men dette var utenfor signifikansnivået som var satt, og ble dermed ikke registrert som signifikant forskjellig. Utover dette ble det funnet en signifikant økning i muskelaktiviteten til rectus femoris i pre HS-fasen ($P < .01$), men ingen signifikans etter HS-fasen. Det var heller ingen signifikant forskjell mellom gruppene da det gjaldt tibialis anterior og soleus sin muskelaktivitet i noen av de tre fasene.

4.3 Artikkel nr. 3

Cathleen N. Brown, Darin A. Padua, Stephen W. Marshall, Kevin M. Guskiewicz (2011)

Tittel: Hip Kinematics During a Stop-Jump Task in Patients with Chronic Ankle Instability (20)

Artikkelen ble publisert i 2011 i tidsskriftet Journal of Athletic Training, hvor målet var å avdekke om personer med mekanisk ankelinstabilitet (MAI) og funksjonell ankelinstabilitet (FAI) viste tegn til endret hoftekinematikk og kinematikk gjennom utførelsen av en stopp-hoppbevegelse, sammenliknet med en kontrollgruppe (copers), som også har hatt et ankelovertråkk, men uten MAI og FAI i ettertid. Designet er tverrsnittstudie og det er gjennomført på et sports-medisinsk forskningscenter i universitet i Georgia og North Carolina, USA.

Antall frivillige deltakere i studiet var 21 i hver gruppe á grupper på tre, hvorav elleve var menn og ti var kvinner. De tre gruppene ble delt inn etter MAI, FAI og en kontrollgruppe. Aldersspriket var fra 18 til 35 år. Gruppene ble så orientert i forhold til kjønn, alder (± 2 år), høyde ($\pm 10\%$) og vekt ($\pm 10\%$) og dominans av testende kroppsdel.

Inklusjonskriteriene for dette studiet var:

- Alle deltakerne i forsøket måtte være relativt godt trente, hvor minimum antall timer med fysisk aktivitet i alle former var halv-annen i løpet av en uke.
- Egenrapporterte med en eller flere historier med akutt inversjons-ankelovertråkk innenfor tidsperioden siste fem årene, hvor definisjonen på om overtråkket var kraftig nok var at det ikke skulle være mulig å legge vekt på foten etter at skaden inntraff i en tidsperiode på tre dager.
- Gruppene med MAI og FAI gav tilbakemelding om at de hadde minimum to episoder med at ankelen gav litt etter, eller at de har hatt flere tilfeller av gjentakende overtråkk på samme fot, de siste tolv månedene.

Eksklusjonskriteriene for studiet var:

- Historie med operasjon på en av beina
- Historie med ankelbrudd i en av beina
- Noen form for skader i underekstremitetene siste 3 månedene (Utenom ankelovertråkk eller følelse av at foten gir etter, i MAI- og FAI-gruppen)
- Tydelige tegn til hevelser og/eller misfarging på huden
- Store bevegelsesinnskrenkninger i ankel
- Ankelsmerter
- Egenrapportert instabilitet i kne og hofter
- Deltakelse av andre rehabiliteringsprogram underveis i gjennomføringen

En utdannet og trent ortoped med 6 års erfaring utførte både en talar tilt undersøkelsestest, samt en anterior skuffe-test (av engelsk: drawer test), på deltakerne. Disse ble utført for å avdekke eventuelle skader på de laterale ligamentene i den skadde foten. Ortopeden rangerte så graden av elastisiteten til ligamentene på en skala fra 1 til 5, hvor 1 var veldig hypomobil eller lite mobil, 3 var normal og 5 var hypermobil eller høy grad av elastisitet i ligamentene.

Gruppen med MAI demonstrerte med økt grad av elastisitet i ligamentene i både anterior skuffe-test og/eller talar tilt test, og endte opp med en score på 4 og 5. FAI-gruppen og gruppen uten symptomer viste ingen tegn til økt elastisitet i ankelleddets ligamenter. På skalaen endte de dermed opp på 2 og 3. En vektplattform ble benyttet for å avdekke den kraften som de hadde ned mot underlaget, målt i GRF (ground reaction force). Hoftebevegelsen ble analysert i alle tre plan under utføringen.

Testprosedyren inneholdt deltakernes data (kjønn, alder etc.), de testede leddenes bevegelsesutslag, historie med ankelskader og resultatene av Foot and Ankle Disability Index (FADI) og Sport Subscale (FADI-S). FADI og FADI-S er eksempler på spørreskjemaer som blir benyttet for diagnostisering av nedsatt funksjon av ankelleddet. Alle leddene i underekstremiteten fikk plassert en sensor på den proksimale og en på den distale delen av beinet. I tillegg ble det festet en sensor på det skadde beinet, så nært tyngdekraftlinja som mulig.

Deltakerne utførte stopp-hoppbevegelsen med en innledende fart på mellom 2.5 og 3.5 meter per sekund (m/s), noe som tilsvarer 3 til 4 skritt. Deretter tok de ett-beinssats, landet på begge bein, hvor testbeinet skulle lande på vekt-plattformen med det motsatte beinet utenfor. Fra fasen hvor begge bein var i bakken, skulle deltakerne så ta et maksimalt vertikalt hopp, hvor målet var å lande på cirka samme sted som de satset fra. Det ble gitt minst mulig instruksjon

på forhånd for å ikke påvirke resultatene, hvor det eneste av informasjon som ble gitt var en muntlig forklaring på øvelsen, og hvor det var viktig at deltakerne landet med hele testfoten på vekt-plattformen. Kun rett hastighet i innledningsfasen før første hoppet og at hele foten landet på vekt-plattformen ble kategorisert som vellykket utførelse, og ble brukt til videre analyse. Det ble gitt lov til å øve gjennom øvelsen tre ganger før selve utføringen, som måtte bli vellykket utført åtte ganger, med minst 30 sekunder hvile i mellom.

FAI- og MAI-gruppen viste signifikante forskjeller da det gjaldt ankelfunksjon under utførelsen av FADI og FADI-S undersøkelsene ($P < .001$). MAI-gruppen var den med lavest poengsum, og viste dermed størst tegn til instabilitet i ankelleddet. Videre viste resultatene ingen signifikant forskjell mellom FAI-gruppen og kontrollgruppen i FADI-undersøkelsen ($P = .258$). Allikevel viste FAI- og MAI-gruppen en lavere poengsum enn kontrollgruppen under FADI-S-undersøkelsen (henholdsvis $P = .001$ og $.017$). Det var ingen ytterligere forskjell mellom FAI- og MAI-gruppene i FADI-S ($P = .311$), og heller ingen signifikant forskjell mellom gruppene da det gjaldt antall episoder med følelsen av at ankelen gav etter ($P = .16$). For øvrig viste ikke kontrollgruppen noen tegn til instabilitet eller gjentatte episoder med at ankelen gav etter, men kun ett tilfelle av nytt overtråkk på samme fot eller følelse av at ankelen gav etter siste 12 månedene, og ingen akutt overtråkk siste 3 månedene. Gjennomsnittstiden fra det første overtråkket fant sted var 3.35 ± 3.45 år.

Ved første kontakt med bakken og ved maksimal bevegelse, var hoftefleksjon og ut-rotasjon økt, samt at hoftefleksjonen ved oppreist stilling var ulik mellom gruppene ($P < .05$). MAI-gruppen viste signifikant større verdier på alle målte variabler sammenliknet med kontrollgruppen ved ytterligere analysering av resultatene (post-hoc test). I tillegg ble det funnet at MAI-gruppen viste forskjellige resultater i hoftefleksjonsbevegelsen sammenliknet med FAI-gruppen.

[4.4 Artikkel nr. 4](#)

Cailbhe Doherty, Chris Bleakley, Jay Hertel, Brian Caulfield, Kevin Sweeney, Eamonn Delahunty, John Ryan et.al (2015)

Tittel: Coordination and Symmetry Patterns During the Drop Vertical Jump, 6-Months After First-Time Lateral Ankle Sprain (LAS) (21)

Artikkelen ble publisert i tidsskriftet Journal of Orthopaedic Research, hvor formålet med studiet var å forsøke å avdekke asymmetrier og endret koordinasjon hos personer som hadde gjennomgått et overtråkk for seks måneder siden, gjennom et kasus-kontroll studie. Dette skulle gjøres ved et «drop vertical jump» (DVJ), som betyr at forsøkspersonene skulle hoppe fra en gjenstand og ned til bakken, for så direkte å hoppe vertikalt opp. Dette ble så målt i to forskjellige faser; fase én og fase to. Førstnevnte var hoppfasen fra gjenstanden de stod på og ned til gulvet, mens fase to var hoppfasen fra gulvet og opp vertikalt. Det var 51 personer med i intervensjonsgruppen, det vil si som har hatt et ankelovertråkk for seks måneder siden, hvorav 35 av disse var gutter og 16 jenter. Alder var 23.14 ± 4.45 år, høyde var 1.74 ± 0.09 m og vekt var 74.5 ± 14.1 kg. Det var også med en kontrollgruppe på 20 personer, hvorav 15 var gutter og 5 var jenter. Her var alder på 22.6 ± 1.7 år, høyde på 1.73 ± 0.1 m og vekt på 71.4 ± 11.29 kg. Personene i intervensjonsgruppen fikk oppfølging av et lokalt sykehus, hvor de i løpet av sine seks måneder gav data til sykehuset om sin skadesituasjon.

Ekklusjonskriteriene for studiet var:

- Verken kontrollgruppen eller intervensjonsgruppen skulle ha tidligere historie med LAS, eksklusivt det ene tilfellet for personene i intervensjonsgruppen som oppstod seks måneder siden
- Ingen andre skader i underekstremitetene siste seks månedene
- Ingen tidligere historie med ankelbrudd
- Ingen større operasjoner av underekstremitetene
- Ingen historie med nevrologiske eller vestibulære sykdommer
- Ingen plager med synet generelt eller andre plager som potensielt kan påvirke de motoriske komponentene hos pasienten ved utførelsen av de praktiske oppgavene

22 infrarøde sensorer ble satt på deltakerne for å undersøke bevegelser av underekstremitetene under utførelsen av DVJ. Disse ble også benyttet for å avdekke sentrum av leddet, slik at den interne leddbevegelsen kunne måles. Det ble gjort to ulike målinger av deltakerne. Den første målingen foregikk ved hjelp av en tredimensjonal undersøkelse av leddenes posisjoner ved ulike tidspunkt (millisekund) i utføringen av bevegelsene. Posisjonen til hofte- og kneleddet ble målt i sagittalplanet, mens ankelleddet ble målt i både sagittalplanet og frontalplanet. Sagittalplan vil si fleksjons- og ekstensjonsbevegelser, mens frontalplanet i foten vil innebære en inversjons- og eversjonsbevegelse av leddet. I måling nummer to undersøkte de den biomekaniske symmetrien i hvert ledd relativt til kroppsvekten, sammenliknet med kontrollgruppen. Samtidig ønsket de å avdekke kraftvariasjon inne i leddet relativt til kroppsvekten. For å kunne avdekke dette brukte de en vektplattform for å måle GRF (ground reaction force) eller på norsk kraften som ble målt ned til vektplattformen i vertikal retning. Høyden deltakerne oppnådde ved det vertikale hoppet ble også målt. Deltakerne fikk muligheten til å øve gjennom øvelsen fem ganger, slik at de fikk en mulighet til å opparbeide seg en viss kompetanse på forhånd. Gjennomføringen foregikk deretter over tre forsøk.

I gjennomsnittlig tid viste resultatene at i løpet av de to gjennomføringsfasene, så var det opptil flere forskjeller mellom gruppene da det gjaldt bevegelsene av de testede leddene i fase én og to. De fant ut at deltakerne med ankelovertråkk hadde en redusert plantarfleksjon i ankelen ved deres involverte bein ved begge fasene av utførelsen. Samtidig viste de også en økning av knefleksjon og ankelinversjon av begge bein ved både fase én og to. En økt leddasymmetri ved kraftvariasjon ble også funnet ved begge faser av øvelsen. Det siste de fant var at deltakerne med ankelovertråkk hadde en større hofte-ekstensor dominans ved fase én.

[4.5 Artikkel nr. 5](#)

Calihbe Doherty, Chris Bleakley, Jay Hertel, Brian Caulfield, John Ryan, Eamonn Delahunt (2015)

Tittel: Dynamic Balance Deficits in Individuals with Chronic Ankle Instability Compared to Ankle Sprain Copers 1 Year After a First-time Lateral Ankle Sprain Injury (14)

Artikkelen ble i 2015 publisert i tidsskriftet Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. Målet med studiet var å se om 28 personer med kronisk ankelinstabilitet (CAI)

hadde noen dynamiske balanseforskjeller sammenliknet med 42 som har hatt ankelovertråkk, men uten symptomer (av engelsk:copers). Det ble også inndelt en tredje gruppe, en kontrollgruppe, som inneholdt 20 personer som ikke hadde registrert noen ankelovertråkk. Deltakerne i de to første gruppene ble hentet inn to uker etter ankelovertråkket skjedde og alle fikk akutt behandling med is og kompresjon. Studiet ble utført ett år etter at de hadde gjennomgått overtråkkstraumet. For CAI-gruppen var alder 23.2 ± 1.6 år, høyde var mellom 1.7 og 1.8 meter og vekt var 75.5 ± 5.4 kg. For copers-gruppen var alder 22.7 ± 1.4 år, høyde var mellom 1.7 og 1.8 og vekt var 73.4 ± 3.7 kg. For kontrollgruppen var alder 22.5 ± 0.8 år, høyde var mellom 1.7 og 1.8 og vekt var 71.6 ± 5.1 kg. For å teste den dynamiske balansen benyttet de seg av en "star excursion balance test" (SEBT). Denne testen gikk ut på at de skulle stå på ett bein for så å strekke det motsatte beinet ut så langt de klarte i tre ulike retninger. Retningene var anterior, posteromedial og posterolateral.

Ekksklusjonskriterier var:

- Ingen tidligere episoder med ankelovertråkk på noen av beinene, utenom den ene bestemte hendelsen.
- Ingen andre alvorlige skader i underekstremitetene de siste 6 måneder.
- Ingen historie med fraktur i ankelen.
- Ingen tidligere historie med omfattende operasjon i underekstremitetene.
- Ingen historie med nevrologisk skade/sykdom, vestibulær- eller synsforstyrrelser eller noe annen patologi som vil påvirke bevegelsen.

Ved hjelp av Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) og Foot and Ankle Measure (FAAM) avklarte de om hvem av personene som hadde CAI. Under utførelsen brukte de en 3D-analyse av underekstremitetene, samtidig som de stod på to vektplattformer ved siden av hverandre. Øvelsen ble utført på begge bein. Dette var med på å bestemme om det var noen dynamiske balanseforskjeller mellom gruppene. De gjennomførte øvelsen tre ganger og gjennomsnittet av disse ble utregnet for å få et endelig svar. De testet også kinematikk av hofte, kne og ankel i sagittalplanet ved maks rekkevidde i utførelsen. Evnen deltakerne hadde til å utføre testen på en best mulig måte ble målt gjennom balansen de hadde i standfoten ved utføringen. Dette ble rangert mellom én og to, hvor én var lav evne til å utføre testen med en god balanse og to var høy evne. Til slutt utførte de en post hoc analyse for å gjøre en grundigere undersøkelse av resultatene.



Figur 2: Viser hvordan testen ble utført (14).

Resultatene viste at det var en signifikant forskjell for gruppene da det gjaldt anteriore, posteromediale og posterolaterale retninger. I tillegg viste post hoc analyse av resultatene at de med CAI viste en dårligere utførelse i anterior ($P < 0.01$) og posteromedial ($P < 0.01$) retning bilateralt, sammenliknet med kontrollgruppen. I den posterolaterale retningen ($P < 0.02$ og $P < 0.01$) viste CAI-gruppen dårligere utførelse sammenliknet med begge kontrollgruppene, det vil si både copers-gruppen og de uten ankelovertråkk. Når det kom til kinematikk viste resultatene at CAI-gruppen hadde mindre knefleksjon ($P < 0.01$) og mindre dorsalfleksjon ($P < 0.01$) av ankelen i posterolateral retning, sammenliknet med begge kontrollgruppene. I posteromedial retning viste CAI-gruppen dårligere hoftefleksjon ($P < 0.01$) på beinet med ankelovertråkk sammenliknet med copers-gruppen. De viste også nedsatt knefleksjon ($P < 0.01$) bilateralt sammenliknet med begge kontrollgruppene. Ved utførelsen av testen viste CAI-gruppen en dårligere balanse i anterior retning ($P < 0.02$) på deres involverte bein sammenliknet med kontrollgruppen. I den posteromediale retningen ($P < 0.01$) viste CAI-gruppen dårligere balanse bilateralt sammenliknet med kontrollgruppen. I posterolateral retning ($P < 0.01$) viste CAI-gruppen dårligere balanse bilateralt sammenliknet med begge kontrollgruppene.

5.0 Diskusjon

5.1 Ankel

Det hersker liten tvil om at mange av studiene vi har benyttet i vår oppgave viser til mekaniske og muskulære endringer hos personer som har instabilitet i ankel etter et ankelovertråkk. Til tross for dette viser studiene ulike resultater. Studiet til Delahunt (19) et.al viser at en gruppe med funksjonell ankelinstabilitet (FAI), får en endring i inversjon og eversjon av fot i tre forskjellige stadier av en gangsyklus. Man kan ikke nødvendigvis si at dette er årsaken til problemene for personen, men om det foreligger en forandring av fotens biomekanikk og personen samtidig presenterer med smerter i samme fot, så vil det være mer naturlig å koble smertebildet til personen opp mot funksjonelle endringer av foten. Delahunt et.al (19) fant også ut i sitt studie at m. peroneus longus (PL), hadde en økt muskelaktivitet hos gruppen med ankelinstabilitet. Det var dog i post-fasen av gangsyklusen dette ble funnet som signifikant, mens kun en antydning til økt aktivitet i pre-fasen.

Delahunt gjorde også et liknende studie, men hvor hensikten var å avdekke om de med funksjonell ankelinstabilitet viste endringer i kinematikk, kinetikk eller muskelaktivitet i eksempelvis PL under et ett-beinshopp (29). Her ble det vist en lavere muskelaktivitet i pre-fasen (før landingen av selve hoppet), sammenliknet med kontrollgruppen. Det var ikke signifikante forskjeller i post-fasen av hopptesten. Muligens er dette på grunn av at utførelsen av studiet foregikk på ulike måter, og at man derfor ikke direkte kan si at dette har en sammenheng. Det er uansett viktig å huske hvordan PL arbeider som muskel, og hvordan dette potensielt kan fortelle noe om hvilke plager dette kan skape for pasienten. Ved kontraksjon av PL så vil foten beveges inn i en eversjonsbevegelse (30, s.420). Det kan derfor være naturlig å tenke at endret muskelaktivitet kan påvirke leddets evne til å hindre nytt overtråkk. Det er verdt å merke seg at intervensjonsgruppen presenterte med økt muskelaktivitet i PL i post-fasen, og at det i fasene før dette av gangsyklusen blir presentert med en økt inversjon av foten (19). Kroppens evne til å forsøke å kompensere for endringer av fotens stilling underveis i bevegelsen er mulig forklaringsmekanisme for dette, og vil

dermed være en viktig faktor å ta høyde for, slik at feilstillinger av fot, og i verste fall nytt traume, unngås. Dette underbygger Ziai et.al (23) i sitt studie som ble utført for å forsøke å avdekke muskelenes rolle som passiv stabilisator av ankelleddet. Her kom det frem signifikante funn rundt senen til PL, og rollen denne har for ankelstabiliteten når ligamentene ikke lenger oppnår sin fulle funksjon etter et ankelovertråkk. Dermed indikerer dette at PL er en svært interessant muskel å forske videre på, samt at den vil være viktig å undersøke klinisk hos pasienter med ankelinstabilitet.

Santilli et.al (17) utførte et nesten likt studie, men med fokus på kun muskelaktiviteten til PL, og hvor de kun sammenliknet overtråkksfoten med samme deltakers friske fot. Det interessante er at deltakerne med FAI hadde en *lavere* muskelaktivitet i PL sammenliknet med det friske beinet. Metodene i de to studiene er utført på noe ulik måte, og det kan dermed bli noe vanskeligere å sammenlikne disse opp mot hverandre (17,23). Av metodiske variasjoner var det blant annet at gruppestørrelsene var ulike, samt at det kun i det ene studiet ble brukt en kontrollgruppe. Disse to faktorene kan spille en vesentlig rolle i graden av validitet og representativitet for studiene, og er grunnen til at det er viktig å være kritisk i tolkning av funn. Det er også viktig å nevne at metoden Santilli har benyttet ved utførelsen av studiet er ganske uklar, utover at det ble benyttet en måling av en ganganalyse. Det er verken nevnt hvor, eller hvor langt testpersonene gikk. Til tross for de metodiske forskjellene er det interessant å merke seg at de viser to helt ulike svar, på en nokså lik intervensjonsgruppe som presenterer med samme problemet. Det faktumet at aktiviteten i muskelen er endret, sier noe om at en endring har funnet sted i ankelen etter traumet, og kan derfor være et viktig funn, på tross av ulike svar.

Et annet studie utført av Dundas et.al (26) hadde som formål å analysere muskelaktivitet til PL og m. tibialis anterior (TA), samt biomekanikk i ankelleddet gjennom en ganganalyse fra en opphøyd gjenstand og ned til bakkehøyde. Det ble ikke vist noen forskjeller i muskelaktiviteten til PL, men kun i TA. Dette var i form av økt muskelaktivitet hos copers-gruppen, altså de som har hatt ankelovertråkk men uten instabilitet i etterkant. M. Tibialis anterior sin hovedoppgave er å bevege foten i en dorsalfleksjon, men er svært viktig for å kontrollere pronasjon av fot i tillegg(3, s.653). Den økte muskelaktiviteten i denne muskelen er noe også Pozzi et.al (30) fant i sitt studie hvor de brukte en ”star excursion balance test”. Derimot ble det i studiet også funnet en økt muskelaktivitet i PL i copers-gruppen sammenliknet med kontrollgruppen. Resultatene viste også en økt muskelaktivitet for CAI-gruppen sammenliknet med kontrollgruppen, men disse tallene var ikke signifikante.

Ut i fra disse funnene vil man til en viss grad kunne anta at muskelaktiviteten til TA spiller en viktig rolle i sammenheng med muskelaktiviteten til PL, og det viktige samarbeidet disse har som antagonister for hverandre i oppgaven med fotens evne til optimal stabilitet i frontalplanet (3, s.608). Motsigende for dette var det likevel at det ikke ble funnet noen endringer i ankelleddet da det gjaldt inversjonsbevegelse i noen av gruppene (26). På forhånd ville man antatt at en endring av ankelinversjon eller eversjon fant sted ved en slik ganganalyse, da det ble funnet en økning av nevromuskulær aktivitet til TA, som er direkte relatert til ankelenes bevegelser i både sagittal- og frontalplanet. Dette kan bety at funnene i studiet ikke viser til en direkte påvirkning til andre strukturer, og ikke gir direkte årsakssammenheng mellom endring av nevromuskulær kontroll som potensielt kan være en forklaringsmodell for instabiliteten i foten. Det kan i like stor grad bety at det er feilkilder i gjennomføringen av studiet som gir tilfeldige svar. Dette kan ekskluderes ved eventuell

gjentakelse av studiet. Av biomekaniske funn var det også signifikant mindre plantarfleksjon for copers-gruppen i ankelen ved initierende kontakt med bakken sammenliknet med kontrollgruppen og instabilitetsgruppen (26). Dette fant også Friel et.al (15) i sitt studie hos deltakere med ankelinstabilitet. Plantarfleksjon er den motsatte bevegelsen av hva m. tibialis anterior gjør, slik at eventuell innskrenkning av bevegelsesutslaget kan være indirekte eller direkte linket opp mot dette, ved at muskelen er for mye aktivert eller at fleksor-gruppen på baksiden av legg kan være for lite aktivert (3, s.608). Dette er selvsagt kun en hypotese, men kan være en mulig forklaringsmodell på hvilke strukturer det kan være nødvendig å ta i betraktningen for håndtering av ankelinstabilitet.

Doherty et.al (21) publiserte i 2015 et studie for å forsøke å avdekke asymmetrier og koordinasjonsavvik hos personer som hadde gjennomgått et ankelovertråkk for seks måneder siden, ved utføringen av et drop vertical jump (DVJ). De fant ut det samme som Dundas, nemlig signifikant mindre plantarfleksjon hos de med ankelovertråkk sammenliknet med kontrollgruppen. I tillegg til dette fant de også økt ankelinversjon av begge bein, samt økt knefleksjon. Det interessante er om man sammenlikner dette med Dundas sitt studie, hvor det ikke ble funnet noen signifikante verdier da det gjaldt bevegelser i frontalplanet (26). Dette kan skyldes at oppgavene deltakerne skal utføre ikke er helt like, hvor den ene er mindre krevende sammenliknet med den andre. Allikevel ble det funnet *økt* bevegelse av leddet, og ikke minsket, som man muligens ville antatt på forhånd, i Doherty sitt studie (21) . En økt bevegelse i subtalarleddet kan forekomme om ligamentene ikke motvirker bevegelsen i like stor grad som i normal funksjon, noe eksempelvis lig. calcaneofibulare gjør for å forhindre inversjonsbevegelse av ankelen (3, s.586). Økt elastisitet i dette ligamentet kan derfor være en mulig forklaringsmodell på økt bevegelse i inversjon som ble funnet. Funnene kan også bli tydeligere ved et DVJ, da det er mye kraft involvert, og kan være en annen forklaring på hvorfor det kun var funn i ett av disse studiene, til sammenlikning.

Doherty og Bleakley et.al (14) produserte ikke bare et studie som gikk ut på å avdekke asymmetrier og koordinasjonsavvik hos ankelovertråkkspasienter, men også et studie som hadde som formål å avdekke balansen i hele underekstremitetene hos de med ankelovertråkkstraume ett år etter dette inntraff for første gang. Vår første tanke er at metodene - på tross av det undersøkes for to ulike ting, ved to ulike scenarier - er nokså like da de samme personene utførte studiene på samme pasientgruppe (de med ankelovertråkk). Selv om funnene ved stor sannsynlighet kan inneholde mange feilkilder, som ved alle praktiske studier for øvrig, påstår vi at det er svært interessant å sammenlikne disse to opp mot hverandre. I det sistnevnte studiet til Doherty og Bleakley ser vi nemlig en tydelig redusert utførelse av alle tre bevegelser bilateralt sammenliknet med kontrollgruppen (14). Dette inkluderte en tydelig redusert dorsalfleksjon av ankel og fleksjon av kne, ved maksimalt leddutslag i posteromedial og posterolateral bevegelse. Ved å sette opp funnene fra de to artiklene Doherty produserte, så ser man en motsatt tendens i kne- og ankelbevegelse i sagittalplanet. Dette understreker også Gribble et.al (27) med deres studie som undersøkte den samme dynamiske balansen hos personer med ankelinstabilitet opp mot en kontrollgruppe, da de fant nedsatt bevegelsesutslag i underekstremitetene i alle de tre målte retningene i alle ledd, sammenliknet med kontrollgruppa. I tillegg fant de redusert knefleksjon sammenliknet med det friske beinet og kontrollgruppa. Den samme reduserte knefleksjonen ble funnet da Gribble gjorde et studie noen år senere, hvor det ble undersøkt etter dynamiske endringer i underekstremitetene ved utførelsen av et ettbeinshopp (28). Metodene er svært ulike på tross

av like funn. Dette kan bety at funnene har en sterkere indikasjon enn om metodene var ulike. Men det kan også bety at det er mer tilfeldighet rundt funnene, på grunn av ulik metode.

Om vi derimot sammenlikner Gribble med Doherty og Bleakley, hvor testprosedyren er mer lik, så ser man også at funnen er mer like (14,27). Allikevel er det viktig å understreke at metodene nødvendigvis må være nokså like om man skal sammenlikne funnene opp mot hverandre. Minsket bevegelsesutslag i hofte, kne og ankel i en balansetest trenger ikke nødvendigvis å bety noe for funnene ved et DVJ. På samme måte som at maks kraft ikke behøver å bety noe for en balansetest. Gribble et.al (27) ser også på muskelutmattelse som en faktor som påvirker balansen ved en balansetest. Denne lille detaljen kan ha en del å si for hvordan funnene manifesterer seg.

Av PL muskelaktivering fant Feger et.al (16) ut i sitt studie at tiden muskelen var aktivert i løpet av en normal ganganalyse, var ulik mellom en gruppe med ankelinstabilitet sammenliknet med en kontrollgruppe. Det ble målt mange muskler i dette studiet, inklusivt m. tibialis anterior, m. gastrocnemius lateralis, m. rectus femoris, m. biceps femoris og m. gluteus medius. Alle målte en tidligere aktivering i startfasen av gangen, men det var spesielt PL som var aktivert over en lenger tidsperiode gjennom hele gangbildet. Med foregående diskusjon rundt muskelaktiviteten til m. peroneus longus som en mulig link mellom ankelovertråkk og kneproblemer, da det tilsynelatende ofte forekommer endret aktivitet i muskelen i flere av studiene. Det kan derfor være interessant å gjøre ytterligere forskning rundt denne muskelen som mulig opprettholde faktor ved langvarige knesmerter hos ankelovertråkkspasienter.

5.2 Kne

Ved at 2/3 av musklene som går via kneleddet også krysser hofte- eller ankelleddet, er det ikke mulig å utelukke verken det ene eller andre leddet gjennom undersøkelse av et problem (3, s.520). Særlig gjennom gange er svingfasen avhengig av at kneleddet flekteres slik at fotens avstand ned til bakken er i optimal høyde. I et studie utført av Terada et.al (18) hvor det ble undersøkt etter endringer av muskelaktivitet rundt leddet, viste det seg at gruppen med instabilitet hadde en signifikant økning i muskelaktiviteten til m. vastus medialis oblique. Kneekstensorene har flere funksjonelle oppgaver for kneleddet som er svært viktige, deriblant å fungere som stabilisator og beskyttelse ved hjelp av isometrisk kontraksjon (3, s.541). Dette kan si noe om viktigheten ved å avdekke nevromuskulære endringer av muskler i kneleddet for å forsøke å forhindre instabilitet i kneleddet og dårlig beskyttelsesfunksjon, som i tilfellet med Terada sitt studie (18). Samtidig er det viktig å nevne at den eksentriske fasen av muskelarbeidet til ekstensorgruppen til kneet er viktig for å forsøke å forhindre store støt til kneet ved gange (3, s.541). Dermed kan man si at ved endret nevromuskulær funksjon i kneet kan dette potensielt påvirke både kne- og hofteleddet gjennom større oppadgående kraft ved gange eller harde landinger. Studiet til Terada viste også en lavere muskelaktivitet i laterale hamstring (m.biceps femoris) (18). En slik endring av muskelaktivitet kan på samme måte som for m.vastus medialis påvirke kneleddet funksjon i like stor grad. Dette kan tyde på en kompensatorisk handling, da muskelen er en antagonist for knefleksorene. Det tyder også på at kneet er mer i en ekstendert stilling, da kneekstensen har økt muskelaktivitet og knefleksoren mindre aktivitet. Graden dette påvirker kneleddet praktisk er vanskelig å si noe om, men det er allikevel interessant å merke seg. Dog blir dette kun spekulasjoner, uten å ha håndfast fakta som underbygger påstanden. Foregående data gjaldt kun prelandingsfasen, da det i postlandingsfasen ikke forekom noen signifikante funn i muskelaktiviteten rundt

kneleddet. Av signifikante kinematiske funn for øvrig var det kun økt knefleksjon etter landingen ble bemerket. Dette er motsatt av de kinematiske funnene i prelandingsfasen, mulig som en kompensatorisk faktor.

Ved utførelsen av et ettbeinshopp på samme bein som overtråksfoten viste Gribble et.al (28) en signifikant endring i knefleksjonen før kontakt ved landingen, sammenliknet med en kontrollgruppe. Noen studier viser at det er relativt vanlig at både hofte- og kneleddet gjør en fleksjonsbevegelse, trolig som en kompensatorisk faktor for påvirkning av stabiliteten i leddene (20,25). Ved at både hofte- og kneleddet står i en mer flektert stilling, så vil kroppen flytte tyngdepunktet lavere. Dette kan være hensiktsmessig ved instabilitet i ankel, som igjen kan påvirke stabiliteten i kne- og hofteleddet. Dette kan også være en mulig forklaring for endringen av muskelaktiviteten som forekommer i studiene, da leddets utgangsstilling er endret i forhold til motsatt bein eller en kontrollgruppe.

Delahunt et.al (19) nevner m. rectus femoris som et viktig funn i sitt studie, hvor det i prefasen av gangbildet ble funnet signifikant økt muskelaktivitet. I og med at denne muskelen direkte samarbeider med m. vastus medialis og indirekte med laterale hamstring, kan dette være med å underbygge viktigheten av å avdekke eventuelle nevro-muskulære endringer rundt kneleddet, som en sekundær faktor for ankelinstabiliteten.

5.3 Hofte

En mulig link mellom kne- og hofteproblemer kan være m. rectus femoris som den eneste kneekstensoren som brer seg over kne- og hofteleddet (3, s.686). Muskelen gjør hovedsakelig en kneekstensjon men også en hoftefleksjon. Doherty og Bleakley et.al (14) viser i sitt studie til signifikante endringer i hofte- kne og ankelleddet ved utførelse av en «star excursion balance test», hos personer med kronisk ankelinstabilitet sammenliknet med to kontrollgrupper. I deler av utførelsen ble det påvist redusert hoftefleksjon. Brown et.al (20) viste derimot i sitt studie en økt hoftefleksjon og utrotasjon. I tillegg var det forskjell mellom gruppene i stående stilling, hvor det var endret hoftefleksjon. Dette kan påvirke balansen ved at hofteleddet ikke står i samme anatomiske stilling som «normalt».

I Dohertys studie hvor det ble målt koordinasjon og symmetrier av underekstremitetene, fant de økt hofteekstensjons-dominans ved fase én av DVJ, altså når forsøkspersonen hoppet ned fra gjenstanden og frem til fase to, hvor det skulle hoppes maksimalt vertikalt (21).

Tidsaspektet ved de tre nevnte studiene er svært ulike. I studiene til Doherty, ble det satt et tidsaspekt på henholdsvis tolv og seks måneder etter ankelovertråkket oppstod (14,21). Brown satt ikke et gitt tidspunkt etter ankelovertråkket oppstod som et inklusjonskriterie, men i en tidsperiode på mellom fem og ett år (20). I tillegg er utførelsene av de tre studiene svært ulike. Spesielt mellom Dohertys to studier, hvor det testes for balanse og kraftutviklingen i underekstremitetene (14,21). Ved slike metodiske variasjoner kan man ikke gi en direkte sammenlikning av funnene. Allikevel syntes vi det var interessant at det i det ene studiet til Doherty ble funnet hofteekstensjons-dominans (21), mens i studiet til Doherty og Bleakley ble det funnet en redusert hoftefleksjon (14). Man kan ikke direkte si at disse funnene er like, men at de indirekte kan tyde på at ekstensjonsbevegelsen av hoften er mer naturlig for de med ankelinstabilitet. Mm. Gluteus kan være en mulig fellesnevner for både hofteekstensjons-dominansen samt utrotasjonen, som ble funnet i studiene, ved at denne både er en utrotator og ekstensor av hoften (2, s.398). M. Gluteus maximus fungerer også som en abduktor. Det ble funnet nedsatt muskelstyrke i abduksjon i studiet til Friel et.al (15), hvor det ble undersøkt

etter sammenhenger mellom kronisk ankelinstabilitet og muskelstyrke i hofteregionen. I og med at det ble funnet en økt hoftetekstensor-dominans, økt utrotasjon ved dynamisk bevegelse og nedsatt statisk muskelstyrke i abduktormuskulatur i hoften, vil m. gluteus maximus være svært nødvendig å ta med denne i betraktningen hos pasienter med ankelinstabilitet etter et ankelovertråkk (14,15,21). Piriformis som utrotator kan også være nødvendig å adressere, på grunn av funnene i denne bevegelsen i hoftelrådet (2, s.398).

Denne utrotasjonen som ble funnet av Brown, viste dog det motsatte av hva Delahunt fant i sitt studie. Sistnevnte fant nemlig tydelig redusert utrotasjon av hofte i pre-fasen før landingen av ett-beinshoppet (29). Interessant er det også at disse to studiene brukte nokså like metoder (20,29). Begge har en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe å sammenlikne funnene opp mot. I tillegg er den praktiske delen av metoden, det vil si den praktiske utførelsen i de to studiene nokså like, da de begge inneholder et hopp med en landing, hvor muskelaktivitet og kinematikk måles. Til tross for dette er det sannsynlig at en måling av landing på kun ett bein kontra to, vil kunne gi to ulike svar, da kravene til stabilitet økes når man lander på kun ett bein. Derfor vektla vi også funnene fra Delahunt noe mer.

Funnene til Delahunt forsterkes av Bullock-Saxton et.al (22), som i sitt studie fant en endring i muskelaktivering av m. gluteus maximus hos intervensjonsgruppen med ankelovertråkk. Det beskrives imidlertid ingenting om de med ankelovertråkk også har ankelinstabilitet, som mange av tidligere beskrevne studier vi har benyttet i vår oppgave, hadde som et inklusjonskriterie. Uavhengig av dette vil funnene kunne være en mulig forklaring på pasientens evne til å unngå komplikasjoner etter et ankelovertråkk, da flere av studiene viser til det samme. Det skal dog nevnes at Bullock-Saxton-studiet ble produsert i 1994, og at metodene kan kritiseres. For eksempel kunne et liknende studie produsert i 2016 potensielt ha benyttet instrumenter med en antatt høyere reliabilitet, da teknologien er endret. Et annet eksempel kan være at nyere studier har motbevist påstandene i etterkant av studiet.

5.4 Osteopatiske betraktninger

For de fleste av studiene vi benyttet i vår oppgave, ble instabilitet i ankelen etter ankelovertråkk benyttet som en mulig forklaringsmodell for funnene i kne- og hoftelrådet, og var derfor gjennomgående i studiene vi benyttet i vår resultat- og diskusjonsdel. Ingen av studiene vi benyttet hadde som hensikt å avdekke osteopatiske betraktninger opp mot funnene. Det ble derfor i stor grad antakelser som foregikk på bakgrunn av de funnene som var mest tydelige i studiene satt opp mot anatomiske relasjoner og betraktninger, for å gi funnene mer faglig tyngde.

5.4.1 Ankel

Endring i subtalarleddet kan muligens være forårsaket av endret funksjon i ligamentene i ankelen etter et overtråkk, og kan dermed være en potensiell forklaringsmodell for instabiliteten som forekommer. Som osteopat er det derfor viktig å avdekke denne mulige endringen av subtalarleddet med en eventuell instabilitet som kan forekomme, ved å undersøke ligamentene og musklens funksjon rundt leddet. Å håndtere dette tidlig i skadeforløpet kan være svært vesentlig i behandlingen av en slik overtråkkspasient, da ankelleddets hovedoppgave er motta stor belastning ved gange og hopp (3, s.573). Dermed kan en skade i ankelen påvirke gangbildet i stor grad, og dermed være en mulig årsak til plager i andre ledd i underekstremitetene. M. Peroneus Longus (PL) ble ansett som en viktig stabilisator for ankelleddet når ligamentenes funksjon er nedsatt, i studiet til Ziai (23).

5.4.2 Kne

Om vi skal spesifisere denne mulige årsakssammenhengen mellom ankelleddets problemer og et eventuelt kneproblem, så kan man se på PL, som i de fleste av studiene vi har benyttet i vår oppgave er den som hyppigst har endret aktivitet etter et ankelovertråkk. Om denne endringen i muskelaktiviteten finner sted fordi det oppstår et traume i området, eller om dette forekommer som en reflektorisk respons for å forsøke å avdekke den mulige instabiliteten, blir kun antakelse. Da underekstremitetene fungerer som en dynamisk enhet gjennom dagligdagse gjøremål som gange og hopp, er det svært viktig at alle leddene tas i betraktning når man forsøker å avdekke smerter og instabilitet hos pasienten (3, s.573). På bakgrunn av dette og den hyppige endringen av muskelaktiviteten til PL i studiene som per i dag er produsert, så kan ytterligere forskning på området være viktig i forsøket på å forstå hvordan et ankelovertråkk kan være mulig forklaringsmodell for smerter som manifesterer seg i de ulike delene av underekstremitetene. Ved bruk av aktive og passiv bevegelsestester samt god palpasjon og ikke minst inspeksjon av hypo- og hypertone muskulatur rundt ankel- kne og hoftelddet, kan mange funn fanges opp av terapeuten hos en overtråkkspasient. Å være oppdatert rundt siste forskning og å se hvilke strukturer som hyppigst er rammet er derfor terapeuten ansvar ved håndtering av alle typer pasienter. Dette er for at pasienten skal få en best mulig effekt av behandlingen. Forhåpentligvis kan dette studiet gi en bedre forståelse rundt hvordan funn manifesteres hos en ankelovertråkks-pasient, og på den måten kunne gi en bedre håndteringsevne ovenfor disse pasienten. Dette gjelder ikke kun for osteopater, men også andre manuelle terapeuter som ukentlig får inn ankelpasienter.

5.4.3 Hofte

Ved å ta hele underekstremitetene i betraktningen av, og forståelsen for smertebildet hos disse personene, så må man nødvendigvis også huske hoftelddet. Hoftelddet er svært viktig for bevegelse av hele kroppen, da spesielt med tanke på fleksjon- og ekstensjonsbevegelser (3, s.505). Samtidig er den viktig i forhold til vektbæring i gangsyklusen da kraften inn i leddet kan bli stor (3, s.473). Med dette som utgangspunkt er funn i denne regionen like viktig som kne- og ankelleddet når man skal forstå denne typen pasient, da fellesnevneren er at alle leddene i underekstremitetene er svært viktig ved vektbæring og bevegelse. Som tidligere nevnt har musklene i kneleddet en like viktig oppgave som dynamisk stabilisator ved isometrisk kontraksjon, som oppgaven den har med å bevege leddet i ulike retninger (3, s.541). En instabilitet i ankelleddet kan dermed endre stabiliteten i hofta gjennom endret muskelaktivitet, som dermed vil kunne endre hoftens evne til å stabilisere seg.

6.0 Konklusjon

Flere studier viste endring av kinematikk ved måling av ankel-, kne- og hoftelddet gjennom ulike testprosedyrer. Tross dette var resultatene stort sett ulike om man sammenliknet disse studiene på tvers. Man kunne se store forskjeller i funnene om testingen foregikk på ulike måter. Av studier som hadde like funn var det for det meste de av studiene som hadde som formål å ta for seg muskelaktivitet under bevegelse, i alle leddene i underekstremitetene. M. peroneus longus sin muskelaktivitet var gjennomgående i flere av studiene av de som viste til endring av de målte musklene. I tillegg var det nedsatt plantarfleksjon av fot i flere av studiene. Knefleksjonen var også gjennomgående da det gjaldt signifikante funn. Det er vanskelig å vise til en spesifikk struktur som er årsaken til endringer som ble funnet i hofte-

kne og ankelleddet. Vi anbefaler på bakgrunn av funnene vi hadde i denne oppgaven at det gjøres videre forskning rundt m. peroneus longus sin rolle etter et ankelovertråkk, som mulig opprettholdende faktor, og hvordan denne muskelen potensielt kan påvirke de tre leddene i underekstremitetene enten indirekte eller direkte. I tillegg til dette vil det i fremtiden være viktig at det forskes mer på komplikasjoner etter ankelovertråkk, for å få et bredere utvalg av litteratur på området. Dette vil være nødvendig for å bli mer effektiv i håndteringen av denne pasientgruppen i praksis.

Kildehenvisning

1. Ankelskade, overtrakk [Internett]. NHI.no. [sitert 12. januar 2016]. Hentet fra: <http://nhi.no/foreldre-og-barn/ungdom/sykdommer/ankelskade-overtrakk-2701.html>
2. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM. Atlas of anatomy Latin Nomenclature. 2. utg. Stuttgart: Thieme; 2012. 712 s.
3. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. 2. utg. St. Louis: Mosby Elsevier; 2010. 752 s.
4. Garfield E. Journal impact factor: a brief review. CMAJ Can Med Assoc J. 19. oktober 1999;161(8):979–80.
5. Jansen J. elektromyografi. I: Store medisinske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 16. april 2016]. Hentet fra: <http://sml.snl.no/elektromyografi>
6. Frank CB. Ligament structure, physiology and function. J Musculoskelet Neuronal Interact. juni 2004;4(2):199–201.
7. Bowman KF, Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. august 2010;26(8):1118–29.
8. Tiemstra JD. Update on acute ankle sprains. Am Fam Physician. 15. juni 2012;85(12):1170–6.
9. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. J Athl Train. 2002;37(4):364–75.
10. Anandacoomarasamy A, Barnsley L. Long term outcomes of inversion ankle injuries. Br J Sports Med. 1. mars 2005;39(3):e14–e14.
11. Wikstrom EA, Tillman MD, Chmielewski TL, Cauraugh JH, Naugle KE, Borsa PA. Self-assessed disability and functional performance in individuals with and without ankle instability: a case control study. J Orthop Sports Phys Ther. juni 2009;39(6):458–67.
12. Dalland O. Metode og oppgaveskriving. 5. utg. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS; 2014. 257 s.
13. Dahlum S. validitet. I: Store norske leksikon [Internett]. 2015 [sitert 19. januar 2016]. Hentet fra: <http://snl.no/validitet>
14. Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E. Dynamic balance deficits in individuals with chronic ankle instability compared to ankle sprain copers 1 year after a first-time lateral ankle sprain injury. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. 8. august 2015;
15. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral Hip Abductor Weakness After Inversion Ankle Sprain. J Athl Train Natl Athl Train Assoc. januar 2006;41(1):74–8.
16. Feger MA, Donovan L, Hart JM, Hertel J. Lower extremity muscle activation in patients with or without chronic ankle instability during walking. J Athl Train. april

- 2015;50(4):350–7.
17. Santilli V, Frascarelli MA, Paoloni M, Frascarelli F, Camerota F, Natale LD, mfl. Peroneus Longus Muscle Activation Pattern During Gait Cycle in Athletes Affected by Functional Ankle Instability A Surface Electromyographic Study. *Am J Sports Med.* 1. august 2005;33(8):1183–7.
 18. Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Alterations in Neuromuscular Control at the Knee in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2014;49(5):599–607.
 19. Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Altered Neuromuscular Control and Ankle Joint Kinematics During Walking in Subjects With Functional Instability of the Ankle Joint. *Am J Sports Med.* 1. desember 2006;34(12):1970–6.
 20. Brown CN, Padua DA, Marshall SW, Guskiewicz KM. Hip Kinematics During a Stop-Jump Task in Patients With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2011;46(5):461–7.
 21. Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Sweeney K, mfl. Coordination and symmetry patterns during the drop vertical jump, 6-months after first-time lateral ankle sprain. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* oktober 2015;33(10):1537–44.
 22. Bullock-Saxton JE. Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain. *Phys Ther.* januar 1994;74(1):17–28; discussion 28–31.
 23. Ziai P, Benca E, von Skrbensky G, Graf A, Wenzel F, Basad E, mfl. The role of the peroneal tendons in passive stabilisation of the ankle joint: an in vitro study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* juni 2013;21(6):1404–8.
 24. Cailbhe Doherty CB. Inter-joint coordination strategies during unilateral stance 6-months following first-time lateral ankle sprain. *Clin Biomech Bristol Avon.* 2014;30(2).
 25. Koshino Y, Yamanaka M, Ezawa Y, Ishida T, Kobayashi T, Samukawa M, mfl. Lower limb joint motion during a cross cutting movement differs in individuals with and without chronic ankle instability. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* november 2014;15(4):242–8.
 26. Dundas MA, Gutierrez GM, Pozzi F. Neuromuscular control during stepping down in continuous gait in individuals with and without ankle instability. *J Sports Sci.* 2014;32(10):926–33.
 27. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural Control. *J Athl Train.* 2004;39(4):321–9.
 28. Gribble P, Robinson R. Differences in spatiotemporal landing variables during a dynamic stability task in subjects with CAI. *Scand J Med Sci Sports.* februar 2010;20(1):1–9.
 29. Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* oktober

2006;24(10):1991–2000.

30. Pozzi F, Moffat M, Gutierrez G. Neuromuscular control during performance of a dynamic balance task in subjects with and without ankle instability. *Int J Sports Phys Ther.* august 2015;10(4):520–9.