



Norges Helsehøyskole  
Campus Kristiania

# Bacheloroppgave

**Betydningen av ankelovertråkk for lengde på hamstringmuskulatur**

av

Studentnummer 101339 og 101492  
18.05.15

VF200 - Bacheloroppgave

Osteopati

7987 ord

Mai, 2015

Norges Helsehøyskole – Campus Kristiania

”Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved Norges Helsehøyskole Campus Kristiania. Norges Helsehøyskole er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.”

## **Forord**

Bakgrunn for oppgaven var å undersøke for å se om det er noen sammenheng mellom et ankelovertråkk og lengden på hamstringmuskulaturen. Dette er viktig med tanke på osteopatiens syn, hvor en helhetlig tilnærming til pasienten er noe som er i fokus.

Arbeidet med å skrive denne oppgaven har vært en lærerik, spennende og krevende prosess. Vi har fått god hjelp og støtte av flere ansatte ved Norges Helsehøyskole Campus Kristiania, noe som har lettet arbeidet med å gjennomføre denne studien. Vil takke Torill Hafskolt for veiledning til denne oppgaven, samt John Magne Kalhovde som var villig til å låne oss utstyret som var nødvendig for å gjennomføre studien. I tillegg vil vi rette en takk til alle de personene som var villig til å delta i studien.

## Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning</b> .....	<b>5</b>
1.1 Sentrale begreper .....	5
1.2 Tidligere studier .....	6
<b>2.0 Teori</b> .....	<b>7</b>
2.1 Fot .....	7
2.2 Ligamenter fysiologi.....	8
2.3 Ligamenter i fot.....	8
2.4 Hamstringen.....	8
2.5 Ankelskader .....	9
2.6 Ankelovertråkk .....	10
2.7 Anterior-, posterior- eller inferior glidning?.....	10
<b>3.0 Problemstilling</b> .....	<b>11</b>
3.1 Problemstilling.....	11
3.2 Hypotese .....	11
<b>4.0 Metode</b> .....	<b>12</b>
4.1 Pilotstudie og observasjonsstudie som fremgangsmetode .....	12
4.2 Forsøkspersoner.....	12
4.3 Prosedyre .....	14
4.4 Avgrensninger.....	14
4.5 Informasjonsbearbeiding .....	15
4.6 Rekruttering og kostnader .....	15
4.7 Utstyr.....	15
4.8 Etikk .....	15
<b>5.0 Resultat</b> .....	<b>16</b>
<b>6.0 Diskusjon</b> .....	<b>18</b>
<b>7.0 Konklusjon</b> .....	<b>22</b>
<b>Referanseliste</b> .....	<b>23</b>
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>1</b>
<b>Vedlegg 2, s. 1</b> .....	<b>2</b>
<b>Vedlegg 2, s. 2</b> .....	<b>3</b>

# Sammendrag

## Bakgrunn

Osteopatiutdannelsen på Norges Helsehøyskole utdanner elevene til å se på kroppen som en enhet, der det fokuseres på en holistisk tilnærming ved behandling.

Ankelovertråkk har vist seg å kunne påvirke hamstringsmuskulaturens sensoriske og motoriske funksjoner. Fra et klinisk ståsted ble det naturlig å undersøke om dette også kan påvirke hamstringsmuskulaturens lengde – dersom dette er tilfelle, kan en vurdere om hamstringsmuskulatur bør være en del av en undersøkelse ved ankelovertråkk.

## Metode

Et antall på 10 forsøkspersoner ble samlet inn, i alderen 18-40 år, som alle tidligere hadde opplevd ankelovertråkk på minst et bein. Dersom forsøkspersonene hadde opplevd overtråkk på begge ankler, måtte forsøkspersonen selv kunne definere hvilket bein som hadde kraftigst overtråkk. Det andre benet ble brukt som kontrollben i forsøket. Det ble foretatt en knee-extension-test, med testsubjektene ryggliggende på en benk. For å måle antall grader oppnådd i testbeinet ble et goniometer benyttet. En bagasjevekt ble festet rundt nedre del av legg på samme bein for å sikre at forsker anvendte i slutfasen av testen (6 kilo).

## Resultater

Resultatene viste ingen signifikant forskjell i lengden på hamstringsmuskulatur ved et ankelovertråkk opp mot et svakere (eller uten) ankelovertråkk (P-verdi = .873).

## Konklusjon

Da overtråkkene kunne være av både akutt og kronisk karakter anbefales det at fremtidige studier i samme retning fokuserer på å finne ut muskellengden på enten akutt- eller kronisk i stedet for begge samlet.

## 1.0 Innledning

### 1.1 Sentrale begreper

Denne studien vil benytte seg av flere sentrale begreper som er viktige å forstå. Det blir referert til supinasjonsovertråkk, som er et overtråkk der leddbånd på yttersiden av foten blir strukket (1). Det finnes 3 graderinger er ankelovertråkk (2). Grad 1 defineres som et mildt overtråkk, der det skjer en overstrekking av ligament uten større ruptur. Hevelse og ømhet er minimal og det foreligger minimalt funksjonstap og heller ingen mekanisk instabilitet. Grad 2 innebærer en delvis ruptur av ligamenter på lateralsiden av foten. Det er noe tap av bevegelighet, og mild til moderat leddinstabilitet. Smerte, hevelse og ømhet skal være til stede lokalisert rundt de laterale leddbåndene. Grad 3 vil ha en komplett ruptur av ligament på lateralsiden, og større hevelse hvor tap av funksjon vil være tilstede. Det vil også føre med seg smerte, endring av bevegelighet i fot og instabilitet i leddet (Tabell 1). Knee-extension-angle (KEA) er testen brukt for å gjennomføre måling av hamstringmuskulaturen, det vil senere bli forklart hvorfor og hvordan denne testen blir benyttet. Til datainnsamling av testingen var det installert en programvare på en bærbar datamaskin, denne er blitt nevnt i oppgaven og går under navnet MuscleLab.

Testben og kontrollben er to begreper som går igjen i denne oppgaven. Testben er definert som benet til testpersonen som har hatt det kraftigste overtråkk og kontrollben er definert som benet til samme testperson som enten ikke har hatt et overtråkk, eller en lavere gradering av overtråkk enn testbenet. Ved analyse av dataene som blir innsamlet benyttes Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Dette er et analyseverktøy som er installert på datamaskinene som er tatt i bruk.

**Tabell 1 Gradering av overtråkk (2).**

Tegn/symptomer	Grad 1	Grad 2	Grad 3
Ligamentruptur	Ingen	Delvis	Komplett
Tap av funksjonsaffeksjon	Minimal	Noe	Stor
Smerte	Minimal	Moderat	Alvorlig
Hevelse	Minimal	Moderat	Alvorlig
Ekkymose	Vanligvis ikke	Noen ganger	Ja
Vanskelig å belaste	Nei	Vanligvis	Nesten alltid

Grunnen til at det ble valgt å gjøre forskning på overtråkk og forkortet hamstringmuskulatur var med hensyn til osteopatiutdanningen ved Norges Helsehøgskole Campus Kristiania. Her skal en klare å se sammenheng mellom hvor smertesymptomene befinner seg og hva som kan

forårsake det. Kan det være slik at en pasient med ryggplager faktisk har sitt hovedproblem etter et ankelovertråkk? Kan en forkortet hamstringmuskulatur gjøre at pasienten kompenserer i korsryggen og til slutt får smerter der? Arab et al. ga ut artikkelen *”Hamstring muscle length and lumbar lordosis in subjects with different lifestyle and work setting: Comparison between individuals with and without chronic low back pain”* i Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 27 (3), som viste at det var en sammenheng mellom hamstringmuskulatur og ryggplager. Studiens utvalg var på 508 subjekter i alderen 20 til 65 år, kategorisert inn i to grupper. En gruppe med lower back pain (LBP) (N=252), og en annen uten LBP (N=256). De testet lengden til hamstringmuskulaturen ved å bruke active knee extension (AKE) test, og målte i tillegg lordosen i lumbalen (korsryggen) til utvalget i de to forskjellige gruppene. Resultatene fra denne studien viste at subjektene med LBP hadde en forkortet hamstringlengde sammenlignet med de som ikke hadde LBP.

I *”Foundations of Osteopathic Medicine”* beskriver Anthony G. Chila prinsippet for hvordan en osteopat skal se på kroppen (4 s. 66). *”A physician’s understanding of the body unity and the propensity to view the patient holistically is heightened by remembering a basic unifying principle: although the body is made up of many structurally and functionally discrete elements, the elements are linked together by a number of connectors”*. Når en skal betrakte pasienten, er det viktig å betrakte den fra et holistisk syn, og forstå at kroppen fungerer som en helhet. Dette kan støtte tanken om at det er en sammenheng mellom overtråkk og problemer med hamstringmuskulaturen på samme ben.

## 1.2 Tidligere studier

En tidligere studie på forholdet mellom ankelovertråkk og muskelaktivitet i hofte (5). hevder at det eksisterer en positiv korrelasjon mellom et unilateral overtråkk og noen aspekter til sensorisk og motorisk funksjon i hoftemuskulatur. Dette indikerer at en helhetlig tilnærming kan være av betydning med tanke på overtråkk.

I USA i 2003 gjorde Eisenhart et al. en studie på ankelovertråkk (6). De fant at 10% av de som kom til legen hadde problemer med ankelskade, og av disse 10% var 75% forårsaket av ett overtråkk. Ankelovertråkk er altså ikke noe som er ukjent for mennesker, men om det finnes noe korrelasjon mellom dette og hamstringmuskulatur er mer uvisst.

En systematisk oversikt publisert i 2007 av Fong et al., gikk gjennom 227 studier i tidsperioden 1977 til 2005, hvor målet var å kartlegge skademønstre for ankelskader innen idrett (7). Sytti sports- og idrettsgrener fra 38 ulike land var inkludert i studien som omfattet 201 600 pasienter. Resultatene i denne metastudien viste at ankelskader var den mest vanlige type skade i 24 av 70 sportsgrener. Av ulike ankelskader var ankelovertråkk den mest vanlige ankelskaden i 33 av 43 sportsgrener. Det viste seg at det var en betydelig høyere insidensrate for ankelskader og ankelovertråkk i baneidretter og lagidretter, da spesielt fotball, håndball, volleyball, basketball og rugby. Et mottiltak for den store insidensraten på ankelovertråkk i de nevnte idrettene, er å øke fokuset på forebygging.

I 2014 ga Arab et al. ut en studie som så på hamstringlengde og lower back pain (LBP)(3). Denne studien undersøkte om det var noen forskjell i lengden på hamstringmuskulatur til de

som hadde LBP kontra de som ikke hadde det. «*The results of this study showed that subjects with LBP have a decreased hamstring muscle length compared with those without LBP in all different categories (different work setting or lifestyle)*». Dette har likheter med vår studie, der det blir sett på om supinasjonsovertråkk har en effekt på lengden til hamstringmuskulaturen. Hvis det viser seg at personer med ankelovertråkk har en kortere hamstring kontra de som ikke har hatt overtråkk, kan dette muligens knyttes opp mot LBP.

I Magnaris et al. studien fra 1998 publisert i *The Journal of Physiology*, det ble sett på blant annet muskulaturen i triceps surae komplekset (muskulaturen på baksiden av legg) ved forskjellige grader i ankelen under hvile. (8) Her konkluderte de med forandringer i både fiberlengde og fiberretning under forskjellige grader. Det er nærliggende å tro det samme vil skje i hamstringmuskulaturen ved et overtråkk da fibulas innvirkning i både ankelen og biceps femoris gir disse strukturene nære relasjoner.

## 2.0 Teori

Før skademekanismer rundt et ankelovertråkk blir nærmere forklart er det viktig å forstå hvilke oppgaver foten har, hvordan den er bygd opp og hvilke strukturer som er involvert i ankelskader vanligvis. Ettersom denne oppgaven ønsker å se på sammenhengen mellom et overtråkk og hamstringmuskulatur er det også vesentlig å vite noe om anatomen til nettopp hamstringmuskulaturen.

### 2.1 Fot

Strukturene i foten er designet slik at foten skal tåle stort stress i form av vektbæring. For å kunne ha et velfungerende ankel- fotkompleks er det to stabilitetskrav som må innfris (9 s. 437). Det ene er at foten må gi kroppen stabilitet i forskjellige vekt bærende posisjoner uten verken overdreven muskelaktivitet eller energitap. Det andre er å effektivisere gange gjennom å fungere som en motstandsdyktig spak i fraspark fasen. Som en motsetning til stabilitetskrav er det også noen mobilitetskrav som bør innfris. Det ene innebærer å dempe rotasjoner som følge av den mer proksimale underekstremitet. Det andre er å være fleksibel nok til å håndtere sjokkabsorpsjon når foten lander og kroppsvekten følger etter. Til slutt må foten også kunne tilpasse seg etter et variert underlag.

Ankel- fotkomplekset består av 28 knokler, og disse danner tilsammen 25 ledd. (9 s. 438) Det inkluderer proximale og distale tibiofibularleddet, talocrural-, subtalar-, talonavicular- og calcaenocuboidleddene, de fem tarsometatarsalleddene, fem metatarsophalangealleddene, og de ni interphalangealleddene. Tradisjonelt sett blir foten delt inn i 3 funksjonelle segmenter; forfoten, mellomfoten og fotroten. Det er i fotroten selve ankelleddet befinner seg og er den delen av foten som skal forklares nærmere. Det nevnte talocruralleddet er det som defineres som ankelen (9 s. 440). Dette består av artikulasjoner proksimalt mellom tibia og fibula, artikulasjoner i den distale delen av tibia og fibula mot kroppen til talus. Ankelleddet blir forbundet av ligamenter som fungerer som forsterkningsbånd.

## 2.2 Ligamenter fysiologi

Ligamenter er bindevev dannet av kollagene fibre som i begge ender forankrer seg i benvev (10). Ettersom ligamenter inneholder lite elastiske fibre er de derfor også lite tøyelige (11 s. 203). Ligamenter har rikelig med forsyning fra nervefibre, dette gir dem en viktig rolle i å oppfatte stillinger og bevegelser i leddene og gjør dem også svært følsomme.

Dette gjør at ligamentene i ankelen dermed har en viktig funksjon i å hindre abnorme og ekstreme bevegelser i ankelleddet. Selv om et ligament oppfattes som en komplett struktur kan fibrene i ligamentet oppføre seg forskjellig avhengig av benets posisjon og kraftvektorer (10). Det betyr at når enkelte fibre av et ligament begynner å stramme kan andre deler av fibrene bli løsere.

## 2.3 Ligamenter i fot

Ledd kapselen i ankelen er tynn og svak, spesielt i den anteriore og posteriore del (9 s. 441-442). Ligamentstrukturene i ankelen er derfor essensielle for å opprettholde stabilitet i ankelen. Blant ligamentene i ankelen finner man det crurale tibiofibulare interossea ligamentet, anterior og posterior tibiofibular ligament og tibiofibular interossea membranen – disse er viktige for tibia og fibulas stabilitet på talus og derfor også viktige for stabiliteten til ankelleddet. To andre viktige ligamentstrukturer er det mediale collaterale ligament og laterale collaterale ligament. Disse har også som oppgave å stabilisere tibia og fibula på talus ved å opprettholde kongruens samtidig som de stabiliserer og begrenser medial og lateral bevegelse i ankelleddet. De bidrar også til viktig støtte i subtalarleddet som de strekker seg over. Det mediale collaterale ligamentet er kjent som deltoid ligamentet, et vifteformet ligament med både superficielle fibre i tillegg til dype fibre. Tidligere skade på det laterale collaterale ligament er et inklusjonskriterie for at forsøkspersonene kunne delta i denne studien, og denne gruppen med ligamenter skal derfor forklares litt nærmere.

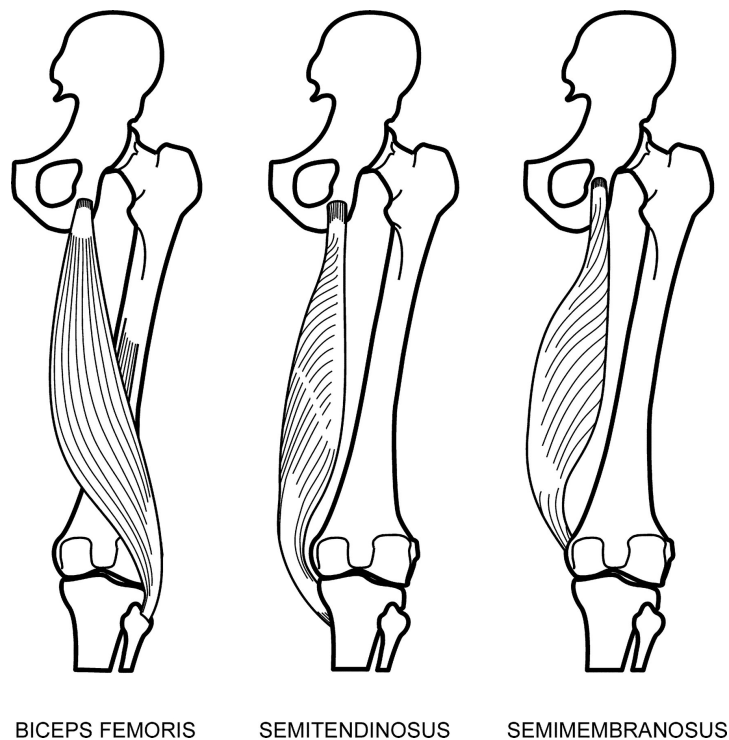
Det laterale collaterale ligament er som navnet tilsier på yttersiden av ankelen (9 s. 442). Dette er i praksis tre forskjellige leddbånd som kontrollerer og begrenser varus stress – samme type bevegelse som skjer ved et supinasjonsovertråkk. Det er også derfor det er disse ligamentene som ofte blir skadet ved et ankelovertråkk (12). De tre ligamentene er anteriore talofibular ligamentet, posteriore talofibular ligamentet og calcaneofibular ligamentet. Navnet deres sier noe om forløpet til ligamentene. Der det anteriore og posteriore talofibulare ligament strekker seg mer horisontalt fra talus mot fibula går calcaneofibular ligamentet mer vertikalt fra fibula med festepunkt på calcaneus.

## 2.4 Hamstringen

I Hamstring muscle complex: An Imaging Review blir hamstringmuskulaturen beskrevet som en muskelgruppe på 3 muskler av Kolouris et al. (13). Disse 3 er biceps femoris, semitendinosus og semimembranosus (Figur 1) (13). Studien hevder at enkelte anatomer mener at muskelen adduktor magnus også hører til hamstringmuskulaturen, men med hensyn til Norges Helsehøgskoles utdanning og slik pensumlitteraturen beskriver anatomien, vil denne muskelen ikke bli regnet som en del av hamstringmuskulaturen i denne oppgaven.



Hamstringmusklene er viktige hofteekstensorer og knefleksorer. Samtlige av disse musklene springer ut fra tuber ischiadicum (sittebensknuten), mens forløpet og feste til hamstringen er noe forskjellig (14 s. 379). Den som skiller seg ut mest på grunn av festepunkt og fasong er biceps femoris, en tohodet muskel – et kort hode og et langt hode. Begge hodene fester seg på caput fibula, den laterale tibia kondylen og fascien til beinet. Det lange hodet til muskelen springer som nevnt ut fra tuber ischiadicum, mens det korte hodet har noe annerledes utspring da den starter ved linea aspera på femur. Dette gjør at den kun har en funksjon i kne-leddet i kontrast til resten av hamstringmuskulaturen som i tillegg har en funksjon i hofteleddet. I motsetning til biceps femoris fester semitendinosus og semimembranosus seg på den mediale siden av tibia. Der semimembranosus fester seg til tibiakondylen, fortsetter semitendinosus noe lenger ned og anteriort med festepunkt på pes anserinus på medialsiden av tuberositas tibia.



**Figur 1** Skjematisk tegning av hamstringmuskulaturen (13).

## 2.5 Ankelskader

Akutte ankelskader skjer oftest ved fysisk aktivitet (12). Selv om majoriteten av ankelskader er forbundet med idrett er det ikke nødvendigvis kun idrettsutøvere som opplever ankelskader som for eksempel overtråkk (15). De mest vanlige formene for ankelskader er overtråkk og frakturer, men også strekk av muskler og sener forekommer.

En fraktur vil si et brudd i en eller flere knokler, mens et overtråkk skjer når ligamentene i foten strekkes utover deres vanlige bevegelse. Når ligamentene strekkes mer enn de er kapable til, vil det skje enten microrupturer i leddbåndet eller en total avrivning. Dette kan også skje med muskler og sener og er hva vi vanligvis refererer til som en strekk i muskulaturen. Som nevnt tidligere, er det ankelovertråkk som står for majoriteten av ankelskader. Ettersom denne studien tar for seg korrelasjonen mellom ankelovertråkk og

hamstringsmuskulatur er det viktig å se på hvilke bevegelser som skjer under et vanlig overtråkk.

## 2.6 Ankelovertråkk

Det typiske overtråkket er et supinasjonsovertråkk som skjer i en plantarflektert posisjon (16)(17), hvorav ligamentet som blir oftest skadd er anterior talofibular ligament (ATFL) (1)(18). Noe av grunnen til dette er at ATFL er det svakeste ligamentet i ankelen. *”Among the lateral ligaments, the ATFL is the weakest as it has the lowest ultimate load, approximately 138.9N, which is about half of that of PTFL, that is, 261.2N, and one-third of that of CFL, that is, 345.7N”* (1). Dette er nesten halvparten av kraft til det nest svakeste ligamentet, posterior talofibular ligament (PTFL), og en tredjedel av calcaneofibular ligament (CFL).

For å forstå den mulige relevansen mellom et overtråkk og hamstringsmuskulaturen er det viktig å se på hvilke bevegelser som skjer i foten ved et overtråkk. I følge Tricia J. Hubbard og Jay Hertel i *”Mechanical Contributions to Chronic Lateral Ankle Instability”* (17), vil det ved en normal ankel mekanikk i plantarfleksjon skje en anterior glidning med innrotasjon av fibula. I denne studien så de på det inferiore tibiofibulare ledd: *”Mulligan believes that when the foot is inverted past its normal range, the fibula is pulled forward on the tibia at the inferior tibiofibular joint, and a positional fault occurs at the joint”* (17). I studien til S. A. Norkus og R. T. Floyd, *”The Anatomy and Mechanisms of Syndesmotic Ankle Sprain”* er en supinasjonsbevegelse i fot en kombinasjon av inversjon av calcaneus, fot-adduksjon og plantarfleksjon (19). Dette gjør at ved et supinasjonsovertråkk kan det foreligge en glidning av fibula i inferior retning med hensyn til plantarfleksjon. Ser man også på ligamentene som er involvert ved et supinasjonsovertråkk som for eksempel anteriore talofibulare ligament og ligament calcaneofibulare, kan de påvirke fibula til å bli dratt i en inferior retning.

Peroneus muskulaturen er den første som kontraherer som en motrespons ved et plutselig supinasjonsstress i ankelen, nettopp for å opprettholde en dynamisk stabilitet (20)(21). En hypotese er at en svekkelse i muskelresponsen til peroneus kan være med å påvirke lateral ankel instabilitet på en negativ måte. Det har vært flere studier som har vært med på å styrke denne hypotesen (22)(20)(23)(24), men også enkelte studier tilbakeviser dette (25)(26)(27)(28)(29). Det er uansett slik at funksjonell instabilitet i ankelen må beregnes som en viktig faktor for gjenværende instabilitet etter et inversjonsovertråkk (30).

Det er tidligere vist at nesten tre fjerdedeler av de som opplever supinasjonsovertråkk opplever ett symptom knyttet opp mot overtråkket fra 1,5-4 år etter at skaden skjedde (31).

## 2.7 Anterior-, posterior- eller inferior glidning?

En viktig studie er *”The Role of a Posteriorly Positioned Fibula in Ankle Sprain”* (32) som viser at det skjer en posterior glidning av fibula ved ett ankelovertråkk, i motsetning til *”Mechanical Contributions to Chronic Lateral Ankle Instability”* (17) som mener at det skjer en anterior glidning. I denne artikkelen var målet å se om de kunne finne faktorer var predisponerende for å få et ankelovertråkk, ved å studere posisjonen til fibula i forhold til den

mediale malleolen. De brukte en CAT-scan for å måle fibula i forhold til den mediale malleolen, og ett funn var at i gruppa med overtråkk var fibula glidd posterior, i motsetning til kontrollgruppa, hvor dette ikke var like markant. *”The results of this study show that a posteriorly positioned fibula is associated with ankle sprains”*. Dette vil si at det kan foreligge en posterior glidning av fibula, noe som må tas i betraktning i denne studien. Men om fibula glir inferiort, posterior eller anterior, vil en i samtlige tilfeller kunne tenke seg at caput fibula kommer i en unaturlig stilling, hvor hamstringmuskulaturen har sitt feste (14 s. 403).

## 3.0 Problemstilling

### 3.1 Problemstilling

*”Hvordan er sammenhengen mellom et supinasjonsovertråkk og lengde på hamstringmuskulatur”?*

Problemstillingen kan gi en indikasjon om at problemet til smerten oppleves et annet sted enn årsaken til smerten. Er det slik at det finnes en sammenheng mellom supinasjonsovertråkk og endret lengde på hamstringmuskulatur? Om så, kan det være flere slike linker andre steder i kroppen også?

### 3.2 Hypotese

Null-hypotesen på denne studien vil være at det ikke er noen sammenheng mellom et supinasjonsovertråkk og lengde på hamstringmuskulatur, mens den alternative hypotesen vil være at det er en sammenheng mellom et supinasjonsovertråkk og lengde på hamstringmuskulatur. Målet vil være å kunne forkaste nullhypotesen, og stå igjen med den alternative hypotesen, og ta denne videre inn i en klinisk vurdering.

Nullhypotesen ( $H_0$ ) - det er ikke noen sammenheng mellom et supinasjonsovertråkk og lengden på hamstringmuskulaturen.

Alternativ hypotese ( $H_1$ ) - det er en sammenheng mellom et supinasjonsovertråkk og lengden på hamstringmuskulaturen.

## 4.0 Metode

Innenfor samfunnsvitenskapelig metode er det ett skille mellom kvantitativ og kvalitativ metode (33). Det er viktig å vite forskjellen på disse før en går i gang med en studie. *”Spørreundersøkelser er et eksempel på en kvantitativ tilnærming. Man er opptatt av å telle opp fenomener, det vil si kartlegge utbredelse. Kvantitative tilnærminger henter mange av sine prosedyrer fra naturvitenskapelig metode, men er samtidig tilpasset det faktum at det er mennesker og menneskelige fenomener som studeres”*. Kvalitative metoder opererer med tekst, mens kvantitative heller opererer med tall som et resultat. I denne studien vil det være mest gunstig å bruke kvantitativ metode, ettersom datamaterialet er tall, og hvor det er ulike grader og lengder på hamstringmuskulaturen som skal kartlegges.

### 4.1 Pilotstudie og observasjonsstudie som fremgangsmetode

Det er gjennomført en pilot studie, der det er foretatt test-retest av ti forsøkspersoner der to tester ble gjennomført på det høyre benet til hvert subjekt. Denne test-retest delen ble foretatt for å kunne si noe om intra-tester reliabiliteten ved en KEA. Dette vil si noe om testen kan reproduseres med samme resultat når den utføres flere ganger av samme undersøker. Hovedstudien har som målsetning å kunne fastslå om et supinasjonsovertråkk i ankelen påvirker fleksibiliteten i hamstringmuskulaturen.

Til både pilotstudien og hovedstudien vil observasjonsstudie være en hensiktsmessig metode å bruke med en kvantitativ tilnærming. Dette fordi studien kun ønsker å tallfeste antall grader bevegelse i bein før hamstringmuskulaturen stopper videre bevegelse i hofte/kne-ledd.

### 4.2 Forsøkspersoner

Studien vil ta utgangspunkt i et tilfeldig utvalg og bruke formelen for utvalg til parallellgruppestudie for å finne ut hvor mange personer som trengs til forsøket (34 s. 216). Til denne studien trengs det kun en gruppe med forsøkspersoner, selv om det er en parallellgruppestudie. Grunnen til dette er at studien bruker benet med kraftigst overtråkk som sammenlignes med det benet som har en lavere gradering av overtråkk på samme forsøksperson. Når det skulle velges personer til forsøket ble det brukt bekvemmelighetsutvalg. Det vil si at det ble kontaktet personer i nærheten som var lettest å få tak i, og overtråkk vil være ett av kriteriene for å være med. For så å finne ut hvor mange det var nødvendig å teste til forsøket, brukte vi formelen for parallellgruppestudie. Det er bare én gruppe, men personen er både forsøk og kontroll person, på den måten ble det brukt formelen for to grupper.

$$n = 2 \cdot (\sigma / \Delta)^2 \cdot k$$

$$n = 2 \cdot (10/10)^2 \cdot 10,5$$

$$n = 21$$

«N» er antallet som trengs til forsøket, og i dette tilfellet hvor mange ben som skal testes. «σ» er standardavviket som er det avviket som er forventet å se ved innsamlet data. En kan komme frem til hva standardavviket skal være på tre måter. Enten basere seg på data som en selv har hentet inn fra tidligere studier eller fra praksis, se på resultater fra andre studier for å finne hva slags spredning de har, eller gjøre en skjønnsmessig bedømmelse basert på teori, erfaring og forventning. Det har ikke blitt gjort noen tidligere studier på dette. På den måten ble det brukt skjønnsmessig bedømmelse og standardavviket ble satt på 10, altså 10 grader ut fra gjennomsnittet i hamstringlengde. Deltaverdien, «Δ» er den forskjellen en ønsker å avdekke om det er en klinisk relevant forskjell på forsøket. Deltaverdien må man også hente ut fra erfaring og kunnskap. Ved å sette 10 som en forskjell betyr det at en håper det er 10 graders forskjell fra benet med overtråkk kontra benet uten overtråkk. Konstanten, «k» baserer seg på hvilket signifikansnivå en har valgt, og hvilken teststyrke en vil ha. Dette tar en ut fra en tabell og tallet 10,5 blir valgt (34 s. 216).

Etter å ha satt inn tall i formelen ble «n» 21, noe som vil si at det burde bli testet 21 ben til dette forsøket for å få høyest teststyrke ut i fra ønskene til studien. Ettersom studien benytter seg av ett kontrollben og ett testben på samme person, blir ti personer testet som tilsvarer 20 ben. Det er da viktig at det har oppstått et overtråkk som graderes høyere på den ene ankelen, enn den andre ankelen. Forsøkspersonene må ha hatt et overtråkk hvor noe hevelse har vært til stede, og/eller funksjonsaffeksjon ved gange i perioden etter skaden inntraff. Ankelskaden skal kunne identifiseres som en grad 1, grad 2 eller grad 3 type skade. Dette vil si at alle med et tidligere overtråkk vil kunne delta – så lenge benet som testes har hatt en høyere gradering enn kontrollbenet. For å være med må deltakeren kunne identifisere hvilken grad av overtråkk vedkommende har hatt. Det blir gitt en kort innføring for pasientene av de ulike gradene av overtråkk i forkant.

En deltaker kan ha hatt en grad 1 overtråkk, så lenge vedkommende kan være sikker på at han/hun ikke har hatt et overtråkk på det andre benet. Deltakeren kan også ha hatt en grad 3 overtråkk på det ene benet og fortsatt hatt en grad 2 overtråkk på det andre som brukes som kontrollben. Ettersom aldri påvirker arkitekturen til musklene, fleksibilitet til sene blir større og hastigheten i forkortning av muskulatur reduseres, ønsket denne studien å se på mennesker i alderen 18-40 (35). Det er også vist til økt antagonist firing hos eldre mennesker. Da testen i denne studien allikevel skal utføres passivt ville økt antagonist firing mest sannsynlig ikke ha hatt noen innvirkning på resultatet. Personer som har smerter i andre deler av underekstremiteten enn ankelen under testperioden blir ekskludert. Benlengdeforskjeller blir heller ikke tatt i betraktning. Personer som oppnår  $<5^\circ$  i sluttfasen av testen blir ekskludert, dette for å forhindre at personer med hypermobilitet i kneledd påvirker testen. For å finne utvalgsgruppen må personer som innfrir til kravene kontaktes om å bli med til å teste lengden til hamstring. Det blir tatt et gjennomsnitt av bevegelighet til benet med høyere gradering av overtråkk og målt opp mot gjennomsnittet av bevegelighet til benet med en lavere gradering. I "Forskningsprosessen" av Henny Olsson og Stefan Sörensen skriver de følgende om utvalg: "Et vel gjennomført forskningsprosjekt krever at utvalget av forsøkspersoner er gjort på vitenskapelig vis, det vil si at et utvalg skal være representativt for det problemområdet som forskningsprosjektet skal undersøke" (36). Til dette prosjektet har utvalget vært representativt for problemområdet, i og med at kriteriene var å ha hatt ett

overtråkk på det ene benet, eller større overtråkk på det ene benet kontra det motsatte ben.

### 4.3 Prosedyre

I pilotstudien: fremgangsmåten som ble brukt var ved først å få pasienten i en ryggliggende posisjon på en benk, med hoft og kne i en nøytral stilling (0 grader). Goniometeret som ble brukt til å måle gradene for fleksibilitet i testen, ble nullstilt foran hver test. Dette ble gjort ved at begge sensorene på goniometeret blir satt opp på en rett linje mot en linjal for å være sikre på at 0 grader blir identifisert som 0 grader av sensorene. Den ene sensoren på goniometeret festes til den laterale delen av låret og den andre sensoren til den laterale delen av fibula, under caput fibula. Dobbeltsidig teip og bånd med borrelås sørger for at sensorene festes godt og sikrer at sensorene beveger seg synkront med lår og legg. Sensorene blir plassert i en vannrett posisjon opp mot benken, slik at 0 grader er identifisert når pasienten har benet liggende langs benken. I tillegg blir en bagasjevekt festet rundt nedre del av leggen, denne brukes til å måle kraft utført hos forskeren.

Forsker løfter så benet opp i 90° i hoftelrådet og 90° i kneledet. Dette er startposisjonen til testen. All bevegelse videre i kneledet vil si noe om fleksibiliteten i hamstringmuskulaturen. Leggen løftes videre samtidig som 90° opprettholdes i hoftelrådet. Dette gjøres helt til forsker når en hard-elastisk barriere. Forsker tar så tak i bagasjevekten som er plassert rundt leggen og påfører et trykk tilsvarende 6 kilo, dette gjør at hvert individ får den samme kraften påført på begge bein. Når 6 kilo motstand er oppnådd er testen regnet som utført. Gradene goniometeret har målt blir deretter plottet inn automatisk i MuscleLab programmet, som er synkronisert opp mot goniometeret. For å sikre at testen ikke blir påvirket av forskers forventninger vil forsker ikke få vite hvilken fot som er overtråkkssiden. Dette blir forsøkspersonene informert om, slik at det ikke blir oppgitt ved en tilfeldighet. Den ene forskeren har ansvar for alle utførelsene av testene, den andre forskeren har ansvar for å informere når 90 grader i kneledet er oppnådd.

### 4.4 Avgrensninger

Det finnes flere metoder å måle hamstringmuskulatur på. Ettersom denne oppgaven baserer seg på å måle det ene bene opp mot det andre, utelukker dette sit and reach test og andre tester der hamstringmuskulaturen testes bilateralt i samme prosedyre. En studie publisert av The Journal of Strength and Conditioning Research foreslår Davis et al. at knee-extension-angle vil gi høyere sannsynlighet for å måle hamstringmuskulatur i en klinisk setting enn andre kliniske tester utført for samme formål (37). Det vil være umulig å kunne adressere kun hamstringmuskulaturen i en sånn test. Flere anatomiske strukturer vil spille en rolle, blant annet andre muskler som beveger seg over kne-leddet, da spesielt på baksiden. Rotasjon av pelvis vil også spille en rolle. Da den samme studien konkluderer med at KEA vil gi minst rotasjon i pelvis og høyest validitet for målingen av hamstringmuskulaturen og at denne testen utføres unilateralt, er dette testen denne oppgaven ønsker å benytte seg av. En annen anatomisk påvirkning i testen som gjelder da spesielt mellom testsubjektene og ikke i samme grad testben opp mot kontrollben, vil være benlengde. Da hamstringmuskulaturen konsekvent blir strukket med 6 kilos stress i denne testen vil benlegde påvirke vektarm-forholdet og da også hvilket stress som faktisk påføres i hamstringmuskulaturen. Ettersom de essensielle

dataene i testen gjelder kontrollben opp mot testben, spiller altså ikke høydeforskjell mellom testpersonene noen rolle.

#### 4.5 Informasjonsbearbeiding

Tallene oppnådd i hver enkelt test vil bli lagret på en bærbar datamaskin i tillegg til den eksterne MuscleLab harddisken. Hver enkelt test er merket med et testpersonnummer slik at forskerne kan knytte dette opp mot et skriv testpersonene har besvart, som gir informasjon om gradering av overtråkk. Det blir også merket med hvilken fot den aktuelle testen gjelder, slik at overtråkkssiden skal kunne gjenkjennes når tallene skal analyseres. Dataene vil så bli ført inn i SPSS, og tabeller vil bli generert ved hjelp av excel, databehandlingsprogram. Tallene oppnådd i testingen vil vise om vinkelen på benet med overtråkk er mer, eller mindre enn på kontrollbenet. Dette vil kunne gi en indikasjon på om det er en sammenheng mellom et supinasjonsovertråkk og lengden på hamstringmuskulatur.

#### 4.6 Rekruttering og kostnader

For å få nok testpersoner til studien ble det benyttet sosiale medier hvor en kontakter lokale idrettslag. Norges Helsehøgskoles studenter ble spurt i tillegg til at studentklinikken ble tatt i bruk. Testene foregikk på et ledig benkerom på skolens fasiliteter, der det ble stilt en benk til disposisjon. Gradmåleren som benyttet er skolens egen eiendom og ble lånt ut i testperioden. Forskerne avtalte en tid med testsubjekter i uke 12-20 som var testperioden. Kostnadene til studien ble knyttet opp mot tid til veileder, bruk av utstyr som benk, datamaskin og goniometer i tillegg til bruk av lokalet.

#### 4.7 Utstyr

I studien ble det benyttet en bærbar datamaskin fra Samsung med Windows 8 operativsystem, modellnummer NP905S3G. Denne datamaskinen hadde ferdig installert MuscleLab programvare. Skolen bistod med utlån av et MuscleLab elektro goniometer med modellnummer ML6EGM01 utgitt av Ergotest Innovation AS, i tillegg til MuscleLab synkroniseringsenhet med modellnummer ML6DSU01 fra samme utgiver. Tilhørende ladekabler og tilkoblingskabler til goniometeret og synkroniseringsenheten fulgte med. Dobbelttidig teip, borrelåstroppe, samt et plastikkspor som goniometeret passet inn i, ble brukt som feste av goniometeret mot forsøkspersonenes ben. Bagasjevekt med festestroppe ble benyttet og samt et målebånd som skulle anviser hvor bagasjevekten skulle plasseres på testbenet. Lokalet valgt for forsøkene var Norges Helsehøgskole, der det ble plukket ut et ledig rom med ledig behandlingsbenk når forsøkene skulle ta sted.

#### 4.8 Etikk

*"I et forskningsprosjekt er det viktig at deltakerne blir ivaretatt med hensyn til blant annet informasjon, forståelighet og samtykke"* (36 s. 59). Alle personer som var med på forsøket måtte lese gjennom og skrive under på et skjema før de ble testet (Vedlegg 1). Her stod det detaljert hvordan testingen ville foregå, hvor goniometeret skulle bli festet og hvordan

hamstringmuskulaturen ble satt på strekk. Forsøkspersonene ble informert om potensiell risiko for skade i hamstringsmuskulaturen før gjennomføring av forsøket. I forkant av testen måtte forsøkspersonene oppgi fødselsdato, vekt og høyde som skulle skrives inn i programmet i datamaskinen som ble brukt til forsøket. Forsøkspersonene ble oppgitt som ”Testperson 1”, ”Testperson 2” osv, slik at personene skulle forholde seg anonyme. Datamaskinen som inneholdt alle dataene fra testene ble oppbevart av den ene forskeren, med passord som beskyttet den mot at andre eksterne personer skulle ha mulighet til å få innblikk i forsøkspersonene og resultatene.

Passordet på datamaskinen var det kun forskerne og eieren av datamaskinen som kjente til. Når forsøkene var ferdig gjennomført ble resultatet overført til forskernes egne datamaskiner. Dataene fra testmaskinen ble deretter slettet. Dette skulle sikre at innsyn til dataene ble forbeholdt forskerne. Når goniometeret skulle festes til forsøkspersonene ble det brukt dobbeltsidig teip, samt borrelås rundt lår og legg. Teipbiten som ble brukt ble kastet og erstattet med en ny for hver forsøksperson, for å hindre noen form for eventuell smitte innad i forsøksgruppen. Borrelåsen som ble surret rundt låret og leggen for goniometeret, ble festet slik at det ikke var ubehagelig for forsøkspersonen, det samme gjaldt for bagasjevekten som ble festet på ankelen. Det ble til en hver tid under forsøket stilt spørsmål til forsøkspersonene om situasjonen ok eller om det opplevdes noen form for ubehageligheter. Forsøkspersonene var klar over at det kunne strekke litt i hamstringmuskulaturen når den ble satt på strekk, men det var viktig å forsikre seg om at utstyret som ble brukt ikke skapte ubehageligheter for personen. Forsøkspersonene var opplyst om at dersom de på noen som helst tid under forsøket ville stoppe, var det bare å melde ifra. Det var opp til forsøkspersonene om de ville fullføre forsøket.

## 5.0 Resultat

Resultatene ble ført inn i programmet SPSS, hvor analyse av tallene ble gjort. Ved pilotstudien ble en intraclass correlation coefficient (ICC) utført i SPSS, og denne viste utmerket intra-tester reliabilitet med et resultat på .992.

I hovedstudien ble det gjort en student t-test, hvor gjennomsnitt og standardavvik på resultatene ble regnet ut. Gjennomsnittet av bevegelsesutslaget til hamstringsmuskulaturen er lavere på siden med overtråkk kontra kontroll siden (Tabell 2). Gjennomsnittet på hamstringlengden på benet med overtråkk var på 60,2 grader, mens gjennomsnittet for benet som ikke hadde overtråkk, eller et lavere gradert overtråkk lå på 61,4. I snitt er forskjellen 1,2 grader lavere på den affiserte siden opp mot kontroll siden. Standardavviket var betydelig høyere på benet med overtråkk, 15,2 grader, mens den var 10,5 grader på kontrollfoten. Det var ingen signifikant forskjell mellom hamstringmuskulatur på benet med overtråkk kontra benet uten overtråkk (P-verdi=.873).

**Tabell 2 Resultat**

	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Sig. (2-tailed)
Ben med overtråkk	10	60,2	15,2	.873
Ben uten overtråkk	10	61,4	10,5	

Det ble i tillegg utført en test hvor det ble satt opp en positiv rekke og en negativ rekke



(Tabell 3). Den positive rekken var der hamstringmuskulaturen var kortere på foten med overtråkk kontra foten uten overtråkk. Den negative rekken var der hamstringmuskulaturen var lengre på foten med overtråkk kontra foten uten overtråkk. Gjennomsnittet for positive ben med overtråkk var på 51,01 grader med et standardavvik på 16,3 grader. På den negative siden for benet med overtråkk var gjennomsnittet 68,4 grader, og standardavviket var 9,26 grader.

Tabell tre illustrerer også om det var signifikant forskjell mellom den positive og den negative siden på benet med overtråkk. P-verdien kom på 0.87, og viser dermed at det ikke var signifikant forskjell.

Tabell fire viser resultatene fra forsøkene. ”Gradering ”fmo” er gradering fot med overtråkk, mens ”Gradering fuo” er gradering fot uten overtråkk, som forklarer om de har hatt grad en, to eller tre på overtråkkene sine. Under differanse er ”1” en positiv differanse på at foten med overtråkk hadde en kortere hamstringmuskulatur, mens ”2” viser en negativ differanse – og forklarer at foten med overtråkk hadde en lengre hamstringmuskulatur.

**Tabell 3 Ben med overtråkk, hvor positiv er hvor hamstringmuskulaturen var kortere på overtråkkensiden, og negativ var hamstringmuskulaturen lengre på overtråkkensiden**

	Differanse	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Sig. (2-tailed)
Ben med overtråkk	Positiv	5	52,0	16,3	.087
	Negativ	5	68,4	9,3	

**Tabell 4 Oversikt**

Testperson	Fot med overtråkk	Fot uten overtråkk	Gradering fmo	Gradering fuo	Differanse	Bevegelighetsdiff
1	28,84	44,95	1	0	1	15,11
2	42,97	44,63	2	0	1	1,66
3	70,58	70,18	2	0	2	-0,40
4	71,35	74,74	2	1	1	3,39
5	72,23	62,28	2	1	2	-9,95
6	52,97	68,83	2	1	1	15,86
7	53,61	52,74	3	0	2	-0,87
8	67,08	63,83	2	0	2	-3,25
9	78,56	67,18	2	0	2	-11,38
10	62,92	64,87	2	1	1	1,95

## 6.0 Diskusjon

Innenfor sportsskader er ankelskader den mest vanlige skaden i 24 av 70 sportsgrener (7). Av ankelskadene i 33 av 43 sportsgrener var ankelovertråkk årsaken. Det ble ikke funnet noen forskning på om ankelovertråkk hadde noen effekt på lengden til hamstringmuskulatur, kun at hamstringmuskulatur var linket opp mot ryggsmertter (3). Det ble derfor vanskelig å sammenligne denne studien med andre studier. Målet til denne studien var derfor å se om det fantes en korrelasjon mellom ankelovertråkk og lengde på hamstringmuskulaturen.

Trækker en over vil fibula bli dratt i en anterior retning (32), eventuelt i en inferior retning (17) og biceps femoris (en del av hamstringmuskulaturen) kan bli strukket av dette overtråkket i og med at den er festet til caput fibula. Biceps femoris springer ut fra bekkenet, så hvis den kan bli strukket av ett overtråkk i ankelen, kan den da også ha en innvirkning på bekkenet som igjen kan påvirke ryggen? Når en ser på studien til Arab et. al. (2014) som har klart å finne en sammenheng med LBP og forkortet hamstring, så er det mulighet for at overtråkk kan skape oppadgående kjeder helt opp til ryggen (3).

Resultatet på denne studien viser at det ikke fantes noen sammenheng mellom et ankelovertråkk og lengden på hamstringmuskulatur ( $P$ -verdi=.873) (Tabell 2). Det ble gjort en "one-sample t-test" hvor gjennomsnittet av kontrollbenets lengde på hamstringmuskulatur ble satt opp mot benet med overtråkk. Gjennomsnittet på hamstringmuskulaturen på benet uten overtråkk var 61,43 grader, mens gjennomsnittet til benet med overtråkk var 60,21 grader. En kan se at benet med overtråkk har noe dårligere bevegelse enn benet uten overtråkk, men det er allikevel ikke nok til å utgjøre en signifikant forskjell. Med dette svaret kan en forkaste den alternative hypotesen og dermed stå igjen med null-hypotesen som viser at det ikke er noen sammenheng mellom et ankelovertråkk og lengde på hamstringmuskulatur.

Selv om en forkaster den alternative hypotesen og står igjen med nullhypotesen, er det viktig å ikke forkaste hele studien. Studiens kvantitative omfang er begrenset, da det kun ble tatt med ti forsøkspersoner som både var i kontrollgruppen og forsøksgruppen. Ved utregning av utvalg ble standardavviket satt på 10 grader noe som vil si at en ved denne gruppen kunne godta et avvik på 10 grader. Ville standardavviket blitt satt høyere, som for eksempel 15 grader, ville det krevd enda flere deltakere for fortsatt å få en signifikant forskjell. Deltaverdien ble satt på 10, noe som vil si at en håpet på en 10 graders forskjell fra benet med overtråkk kontra benet uten overtråkk. Hadde deltaverdien derimot blitt satt til 5 grader, samt at standardavviket var 15 grader, ville utvalgsstørrelsen havnet på 189 deltakere og validiteten til studien ville dermed blitt styrket. Ut i fra forholdene til denne oppgaven var det lite sannsynlig å få til et slikt antall, og standardavviket ble dermed satt noe lavere analogt med en høyere deltaverdi.

Testens resultat viser hvorfor det ikke fremkom en signifikant forskjell og hvorfor den alternative hypotesen dermed måtte forkastes. Når en ser på gjennomsnittet til ben med overtråkk med en positiv differanse, altså at hamstringlengden var kortere på overtråkkssiden

kontra benet uten overtråkk, viser resultatet 52,01 grader. For ben med overtråkk med negativ differanse, hvor hamstringmuskulaturen var lengre på overtråkksiden, var gjennomsnittet 68,4 grader. Testen viser at hamstringslengden var i gjennomsnitt kortere på ben med overtråkk. Ser en derimot på standardavviket er det betydelig større gradforskjell på benet med en positiv differanse (16,3 grader) kontra 9,3 grader på benet med negativ differanse. Dette betyr at det er større variasjon for personer med overtråkk og positiv differanse enn med negativ differanse. Det er også verdt å merke seg på tabell 3 at det var jevnt fordelt mellom en positiv og negativ differanse på foten med overtråkk. Fem av testpersonene hadde en positiv differanse på foten med overtråkk, mens de resterende fem i studien viste en negativ differanse. I tillegg ble heller ikke P-verdien under .05 (.087) og testen ble dermed ikke signifikant forskjellig. Skulle studien kunne fått en signifikant forskjell, som ville støttet den alternative hypotesen, måtte det vært mer en halvparten av personene utgjøre en positiv differanse.

Et av kriteriene i studien var at testpersonene hadde opplevd et overtråkk. Det var derimot ingen kriterier på at overtråkket skulle ha skjedd innenfor en viss tidsperiode. Studien tar heller ikke høyde for om testpersonene hadde tråkket over for flere år siden eller om det var ett mer akutt overtråkk. Et kriterie som ville gitt studien en økt validitet ville vært en tidsbegrensning fra når overtråkket inntraff til når forskningen ble gjennomført. For å være med i denne studien måtte forsøkspersonene kunne identifisere hvilken grad av overtråkk de hadde, ved hjelp av et skjema de fikk utlevert og som måtte fylles ut før testingen startet (vedlegg 2). I dette skjemaet stod det forklart hvordan de tre gradene er definert i følge W. Petersen et.al. (2013) og forsøkspersonene kunne få hjelp av forskerne hvis de lurte på noe rundt gradering av ankelovertråkk. (2)

Det ble heller ikke satt noe kriterie om at forsøkspersonene skulle ha en lik gradering av overtråkk, noe som svekker studien.

Da forsøkspersonene selv måtte bedømme graden av overtråkk, i tillegg til å huske om vedkommende hadde hatt tidligere historie med overtråkk, knytter dette noe mer usikkerhet til studien. Usikkerheten kunne vært løst ved å se på sammenhengen mellom hamstringmuskulatur og akutte overtråkk. Dersom studien hadde benyttet en slik fremgangsmetode ville det vært lettere å bedømme gradering av overtråkk. Dette vil igjen gjøre at forsøkspersonene ikke kan påvirke studien i samme grad ved feilaktig å bedømme tidligere opplevelser med overtråkk.

Hadde kriteriene blitt mer innsnevret ville det gitt en mer nøyaktig studie.

Grunnen til at disse betraktningene ikke ble satt, var for å få tak i nok forsøkspersoner til studien.

Det var i studien tillatt å ha overtråkk på begge ben så lenge ett av bena hadde et kraftigere overtråkk. Dersom utvalget hadde bestått av personer med overtråkk på kun ett av bena kunne dette ha påvirket resultatet i studien. For å få inn nok testpersoner i studien ble det valgt å ikke ta hensyn til om personene hadde hatt ankelovertråkk på kun det ene eller begge bena, noe som svekker studien.

En ytterligere svekkelse i denne studien er at forsøkspersonene selv måtte vite hvilken grad av overtråkk de hadde hatt. Skulle en fått mer nøyaktig studie kunne en stilt krav om MR av alle testpersonene. MR resultatet kunne gitt studien et eksplisitt svar på hvilken grad av overtråkk testpersonene hadde.

Oversikten i tabell 4 viser alle de ti testpersonene sin lengde på hamstringmuskulatur, både på overtråkkssiden og foten uten overtråkk. Tabellen viser hvilken gradering testpersonene hadde på overtråkket og hvilken gradering testpersoner med overtråkk på begge ben hadde. I tillegg vises bevegelsesdifferansen på fot med overtråkk opp mot kontrollfoten på hver person. Denne oversikten viser tydelig testpersonene som faller utenfor gjennomsnittet og som svekker påstanden om en sammenheng mellom overtråkk og hamstringmuskulatur. Ser vi for eksempel på testperson nummer 9, som har en bevegelsesdifferanse på -11,38 grader, så har personen kun overtråkk på det ene benet. Allikevel var hamstringen betydelig lengre på foten med overtråkk versus foten uten overtråkk. Dette støtter null hypotesen, da det viser at selv om en har hatt overtråkk på ett ben så skaper dette ikke alltid problemer i hamstringen. Selv om testperson 9 var et unntak i den negative forstand for studien, var det også noen resultater som var mer oppsiktsvekkende for kortere hamstring. Testperson 1 hadde en differanse på 15,11 grader, og testperson 6 hadde en differanse på 15,86 grader. Begge disse to personene viser en betydelig kortere hamstring på foten med overtråkk, men utgjør likevel ikke en signifikant forskjell.

Uavhengig av hvilke resultater man hadde sittet igjen med i denne studien, kan forsøkspersonene i stor grad påvirke lengden på hamstringmuskulatur selv. Et eksempel på dette kan være at ved et overtråkk kan forsøkspersoner ha vært bevisst på skaden i foten og selv tatt initiativ til tøyøvelser i beinet. Flexibiliteten på overtråkkssiden kan da ha blitt påvirket av testpersonens bevissthet rundt skaden og altså selv engasjert seg i å holde beinet fleksibelt. En potensiell fear-avoidance kan på sin side hatt motsatt effekt hos testsubjekter og ført til en strammere hamstring som et resultat av vegring for å bruke beinet i samme bevegelser som før skaden. Det er også godt dokumentert at oppvarming kan gi kortvarig større fleksibilitet (38). Dette har hatt en effekt ved de akutte overtråkkene som ble testet, fordi det vil være naturlig å belaste foten uten overtråkk mer, som igjen fører til mer fleksibel muskulatur i beinet. Dette kan føre til større belastning som til slutt kan påvirke testresultatene.

Da forsker skulle feste goniometeret til forsøkspersonen ben, skulle han palpere caput fibula for så å feste instrumentet på denne delen av leggbeinet. Noe som kan være usikkert ved at forsker skal palpere caput fibula er studien til Sabini et. al. (39). *"To determine whether osteopathic medical students, fellows, residents, and practicing physicians differ in their ability to identify inanimate objects and if these skills relate to palpatory experience"*. Forsøkspersonene i denne studien skulle palpere femten forskjellige elementer, med bind for øynene, og gjengi hva de kjente. *"Accuracy in tactile identification of objects among varying levels of palpatory experience was not found"*. Studien konkluderte derfor med at palpasjon i seg selv ikke er presist verktøy for å identifisere strukturer. Da forsker i denne studien skulle palpere seg til caput fibula, kan en stille spørsmål til om dette var nøyaktig nok. Et mer avansert utstyr enn det som var mulig å få brukt i denne studien hadde vært nødvendig for å være helt nøyaktig med tanke på palpasjonsferdigheter.

Noe som styrker denne studien er pilotstudien som ble gjennomført. Denne studien ble gjort for å kunne måle nøyaktigheten til forsker ved utførelse av KEA. Ved å teste det samme benet til ti forskjellige personer to ganger, ville resultatene vise i hvilken grad testen kunne reproduseres av samme tester for hver gang. Etter at resultatene fra de ti personene, ble tallene

ført inn i SPSS hvor en reliabilitetsanalyse ble gjort. Resultat på testen ble .992, noe som viser at testen var reproducerbar for forsker og det ble gjort en tilnærmet lik utførelse for hver forsøksperson.

I studien til Baltaci et al. (40) skulle de undersøke tre forskjellige ”sit and reach” tester for hamstringmuskulaturens fleksibilitet. Noen av inklusjonskriteriene til denne studien var muskuloskeletal begrensninger eller LBP som kunne begrense utførelsen for testene. Selv om målet med studien var å finne ut hvilken test som var den beste, så testet de begge bena til forsøkspersonene og fikk resultater i fleksibiliteten til friske personers hamstringmuskulatur. Her kunne en se en liten forskjell i fleksibiliteten til hamstringmuskulaturen i de testene som brukte begge ben.

Under punkt 2.4 ”Anterior-, posterior-, eller inferior glidning?” settes to studier opp mot hverandre, om fibula glir anterior eller posterior ved ett ankelovertråkk. Selv om resultatene i ”*The Role of a Posteriorly Positioned Fibula in Ankle Sprain*” (32) viser at det skjer en posterior glidning av fibula gjør de også oppmerksom på at det er statistisk liten korrelasjon mellom antall ankelovertråkk og malleole index. I tillegg var ikke hovedmålet med studien å se på hva som skjer ved ett ankelovertråkk, men faktorer som kan føre til overtråkk. Så selv om denne studien blir trukket frem som et eksempel på posisjonen til fibula ved ankelovertråkk, så er det viktig å ta i betraktning at denne studien ikke hadde dette som formål. Det er ikke tidligere blitt gjort studier på forholdet mellom ankelovertråkk og hamstringlengde, så det var derfor ikke mulig å kunne foreta en sammenligning.

I en studie fra 1996 gitt ut av *The American Journal of Sports Medicine* hevder Wojtys et al. at det finnes en sterk positiv korrelasjon i forskyvning av tibia som følger av muskeltretthet i hamstrings- og quadricepsmuskulatur (41). Muskelrespons i gastrocnemius, quadriceps og hamstring viste seg å være redusert og noen ganger fraværende ved utmattet quadriceps og hamstring. Studien konkluderte med at muskeltretthet i lår kan spille en stor rolle for skademekanismer i kne under fysisk krevende omstendigheter. Det er mulig å snu om på tanken om på ankelovertråkk i sammenheng med hamstringmuskulatur – dette fordi hamstringmuskulaturen påvirker translasjonsbevegelsen av tibia og da er det også mulig at den påvirker fibulas bevegelse gjennom biceps femoris feste. Dersom det er slik at fibulas bevegelsesmønster endres kan det også tenkes at dette er en predisponerende faktor for ankelovertråkk slik endring av tibias translasjonsbevegelse kan føre til predisponere for skader i kne.

Studien har sine svakheter og må tolkes med forsiktighet, og er mer ment å stille spørsmål om behovet for mer forskning på området. En betydelig svakhet er at studier viser at lengdeforskjell i ekstremiteter er vanlig (4). Et ben som er lenger enn det andre kan påvirke utfallet av lengdetesten på en negativ måte. Sideforskjeller kan ha sitt opphav på andre måter. Pasienter som har vanskelig for å slappe av i muskulaturen kan også påvirke testen på en negativ måte.

## 7.0 Konklusjon

Funnene som kom fram i studien ble ikke som forventet, da den alternative hypotesen ble forkastet og null hypotesen sto igjen. Det fantes ingen signifikant forskjell i sammenheng mellom overtråkk og lengde på hamstringmuskulatur (P-verdi=.873). Det var forventet å få en P-verdi på under .05 noe studien ikke viste. Det er allikevel mulig å forstå resultatene når en ser på størrelsen på studien.

Studien gir grunn til å fortsette med flere forsøk på området, men anbefales å ha med strengere inklusjons- og eksklusjonskriterier i tillegg til et større utvalg. Det vil kunne ha en klinisk verdi å se på sammenheng mellom ankelovertråkk og muskulatur på baksiden av låret, når en ser at det er linker mellom ryggplager og hamstringmuskulatur (3).

## Referanseliste

1. Fong DT, Chan Y-Y, Mok K-M, Yung PS, Chan K-M. Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol SMARTT*. 2009;1:14.
2. Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C, Brüggemann GP, et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013 Aug;133(8):1129–41.
3. Arab AM, Nourbakhsh MR. Hamstring muscle length and lumbar lordosis in subjects with different lifestyle and work setting: comparison between individuals with and without chronic low back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2014;27(1):63–70.
4. Chila AG. *Foundations of Osteopathic Medicine*. Third Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
5. Bullock-Saxton JE. Local sensation changes and altered hip muscle function following severe ankle sprain. *Phys Ther*. 1994 Jan;74(1):17–28; discussion 28–31.
6. Eisenhart AW, Gaeta TJ, Yens DP. Osteopathic manipulative treatment in the emergency department for patients with acute ankle injuries. *J Am Osteopath Assoc*. 2003 Sep;103(9):417–21.
7. Fong DT-P, Hong Y, Chan L-K, Yung PS-H, Chan K-M. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med Auckl NZ*. 2007;37(1):73–94.
8. Maganaris CN, Baltzopoulos V, Sargeant AJ. In vivo measurements of the triceps surae complex architecture in man: implications for muscle function. *J Physiol*. 1998 Oct 15;512 ( Pt 2):603–14.
9. Levangie PK, Norkin CC. *Joint Structure & Function*. Philadelphia PA 19103: F. A. Davis Company; 2005.
10. Frank CB. Ligament structure, physiology and function. *J Musculoskeletal Neuronal Interact*. 2004 Jun;4(2):199–201.
11. Dahl HA, Rinvik E. *Menneskets funksjonelle anatomi: med hovedvekt på bevegelsesapparatet*. 3. utgave. Oslo: Cappelen akademisk; 2010.
12. Renström PAF., Lynch SA. Ankle ligament injuries. *Sect Sports Med*. 1998 Jun;4(3):171–6.
13. Koulouris G, Connell D. Hamstring Muscle Complex: An Imaging Review. *RadioGraphics*. 2005 Jun;25(3):571–86.
14. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM, Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Atlas of anatomy: Latin nomenclature*. New York: Thieme; 2013.
15. Saling J. Ankle Injuries: Causes and Treatments. WebMD. 2014 Sep 25;
16. Ivins D. Acute Ankle Sprain: An Update. *Am Fam Physician*. 2006 Nov;74(10):1714–20.
17. Hubbard TJ, Hertel J. Mechanical contributions to chronic lateral ankle instability. *Sports Med Auckl NZ*. 2006;36(3):263–77.
18. Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: a systematic review. *J Athl Train*. 2013 Oct;48(5):696–709.
19. Norkus SA, Floyd RT. The Anatomy and Mechanisms of Syndesmotic Ankle Sprain. *J Athl Train*. 2001 Mar;36(1):68–73.
20. Brunt D, Andersen JC, Huntsman B, Reinhert LB, Thorell AC, Sterling JC. Postural responses to lateral perturbation in healthy subjects and ankle sprain patients. *Med Sci Sports Exerc*. 1992 Feb;24(2):171–6.

21. Konradsen L, Voigt M, Højsgaard C. Ankle inversion injuries. The role of the dynamic defense mechanism. *Am J Sports Med.* 1997 Feb;25(1):54–8.
22. Karlsson J, Andreasson GO. The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. An electromyographic study. *Am J Sports Med.* 1992 Jun;20(3):257–61.
23. Konradsen L, Ravn JB. Ankle instability caused by prolonged peroneal reaction time. *Acta Orthop Scand.* 1990 Oct;61(5):388–90.
24. Löfvenberg R, Kärholm J, Sundelin G, Ahlgren O. Prolonged reaction time in patients with chronic lateral instability of the ankle. *Am J Sports Med.* 1995 Aug;23(4):414–7.
25. Konradsen L, Olesen S, Hansen HM. Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries. *Am J Sports Med.* 1998 Feb;26(1):72–7.
26. Nawoczenski DA, Cook TM, Saltzman CL. The effect of foot orthotics on three-dimensional kinematics of the leg and rearfoot during running. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995 Jun;21(6):317–27.
27. Larsen E, Lund PM. Peroneal muscle function in chronically unstable ankles. A prospective preoperative and postoperative electromyographic study. *Clin Orthop.* 1991 Nov;(272):219–26.
28. Johnson MB, Johnson CL. Electromyographic response of peroneal muscles in surgical and nonsurgical injured ankles during sudden inversion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993 Sep;18(3):497–501.
29. Ebig M, Lephart SM, Burdett RG, Miller MC, Pincivero DM. The effect of sudden inversion stress on EMG activity of the peroneal and tibialis anterior muscles in the chronically unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997 Aug;26(2):73–7.
30. Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med Auckl NZ.* 2000 May;29(5):361–71.
31. Anandacoomarasamy A, Barnsley L. Long term outcomes of inversion ankle injuries. *Br J Sports Med.* 2005;39(3).
32. Eren OT, Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, Kuzgun U. The role of a posteriorly positioned fibula in ankle sprain. *Am J Sports Med.* 2003 Dec;31(6):995–8.
33. Johannessen A, Tufte PA, Christoffersen L. Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. 4. utgave. Abstrakt forlag AS; 2010.
34. Aalen OO. Statistiske metoder i medisin og helsefag: Odd O. Aalen (red.). Oslo: Gyldendal akademisk; 2006.
35. Narici MV, Maganaris CN, Reeves ND, Capodaglio P. Effect of aging on human muscle architecture. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2003 Dec;95(6):2229–34.
36. Olsson H, Sørensen S. Forskningsprosessen: kvalitative og kvantitative perspektiver. Oslo: Gyldendal akademisk; 2003.
37. Davis DS, Quinn RO, Whiteman CT, Williams JD, Young CR. Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. *J Strength Cond Res Natl Strength Cond Assoc.* 2008 Mar;22(2):583–8.
38. O’Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:37.
39. Sabini RC, Leo CS, Moore AE. The relation of experience in osteopathic palpation and object identification. *Chiropr Man Ther.* 2013 Nov 12;21(38).
40. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerceker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *Br J Sports Med.* 2003;37:59–61.
41. Wojtys EM, Wylie BB, Huston LJ. The effects of muscle fatigue on neuromuscular



function and anterior tibial translation in healthy knees. Am J Sports Med. 1996  
Oct;24(5):615–21.

## Vedlegg 1

### Etisk skjema

Vi er to osteopatistudenter på Norges Helsehøyskole som skriver bacheloroppgave om å teste hamstringmuskulaturens (en gruppe muskler på baksiden av låret) lengde, og se om hamstringmuskulaturen forandres etter ett ankelovertråkk på samme ben. På skolen lærer vi mye om oppadgående kjeder, som går ut på at ett overtråkk kan gi vondt rygg ved at det skjer en rekke kompensasjoner fra ankelen og opp til ryggen etter skaden.

Vi vil teste hamstringmuskulaturen din ved hjelp av utstyr som vil måle hvor mange grader du kan strekke benet ditt, og slik kan vi få en anelse om det faktisk kan være tilfelle at det skjer en oppadgående kjede fra ett ankelovertråkk.

Vi vil feste ett goniometer (utstyret som måler grader) på leggen og låret ditt ved borrelås på leggen og dobbelsidig teip på låret i tillegg til borrelås også. Videre vil vi løfte benet ditt slik at hoftelæddet og kneleddet ditt står i 90 grader, for så å strekke ut kneet. Til å gjøre det fester vi en vekt du måler bagasje med, på foten din (25 cm fra hofta) og bruker denne til å strekke ut kneet. På denne måten vil vi kunne være så like som mulig på alle testpersonene i forhold til hvordan testen utføres.

Det er ikke stor fare for at noe kan skje med deg i denne testinga. Du kan kjenne at det vil strekke litt i muskulaturen på baksiden av låret, men kjenner du at det blir for vondt vil vi stoppe. Selve utstrekkingen av av kneet vil kun vare i noen sekunder. Teipen vil ikke være så fast at den vil rive av mye hår, og heller ingen hud. Du vil være anonym i undersøkelsen, vi vil kun trenge kjønn, vekt og høyde.

Blir du med på denne undersøkelsen vil du hjelpe oss i vårt arbeid for å finne ut om ankelovertråkk har en betydning for hamstringmuskulaturen. Det kan også få deg til å forstå litt mer av vår tankegang når vi undersøker og behandler pasienter på klinikken. Vi vil sette stor pris på om du vil ta deg tid til oss, det vil være til stor hjelp.

Signatur:

---

## Vedlegg 2, s. 1

### Smerteskjema

1. Kjønn (sett kryss)

Mann	Kvinne
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. Alder \_\_\_\_\_

1. Hvilket ben er overtråkket på? (sett kryss)

Høyre	Venstre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. Har du hatt overtråkk på begge ben? (sett kryss)

Ja	Nei
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. Hvilken grad av overtråkk passer best til deg? (les gjennom)

Grad 1 blir definert som et mildt overtråkk, hvor det skjer en overstrekk av ligament uten større ruptur (avrivning). Hevelse og ømhet er minimal og det foreligger ikke funksjonstap og heller ingen mekanisk instabilitet.

Grad 2 innebærer en delvis ruptur (avrivning) av ligamente på yttersiden av foten. Det er noe tap av bevegelse, og mild til moderat leddinstabilitet. Smerte, hevelse og ømhet skal være til stede lokalisert rundt de leddbåndene på yttersiden.

Grad 3 vil ha en komplett ruptur (avrivning) av ligament på yttersiden, og større hevelse hvor tap av funksjon vil være tilstede. Det vil og føre med seg smerte, endring av bevegelse i fot og instabilitet i leddet.

(sett kryss)

Høyre:

Ingen overtråkk	Grad 1	Grad 2	Grad 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Vedlegg 2, s. 2

Venstre:

Ingen overtråkk	Grad 1	Grad 2	Grad 3

1. Har du andre nåværende smerter fra korsrygg og ned som ikke er relatert til overtråkket?

Ja	Nei

1. Har, eller har du hatt fraktur fra hofte og ned til fot i løpet av de to siste årene?

Ja	Nei