

Bachelor

HAMSTRINGSMOBILITET – Hva bidrar til størst akutt effekt av Muskel Energi Teknikk og dynamisk tøyning?

av

102028 og 102158

28.04.2017

VF 202 - Bacheloroppgave

Osteopati

Antall ord: 10241

04.2017

Institutt for helsefag – Høgskolen Kristiania

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

Forord

Vi vil gjerne takke alle som har bidratt til gjennomføringen av denne bacheloroppgaven. Spesielt vil vi rette en takk til veilederen vår, Ronja Strømsborg Lund og Martin Nissen Ekeberg for god oppfølging gjennom hele oppgaveprosessen.

Oslo 27.04.17

Andreas Kjenstad og Petter Nissen Ekeberg

Innholdsfortegnelse:

SAMMENDRAG:	4
1. INNLEDNING	5
1.1 Problemstilling	5
1.2 Begrepsavklaring.....	5
1.3 Teori	7
1.3.1 Muskel Energi Teknikk	7
1.3.1.1 Post-isometrisk relaksasjon.....	9
1.3.2 Dynamisk tøying	10
1.3.3 Hamstringsmuskulaturen.....	13
1.3.4 Osteopatisk filosofi, prinsipper og modeller.	14
1.3.4.1 Osteopatiske tilnærminger	16
2. METODE	17
2.1 Utvalg	17
2.2 Rekruttering av deltakere	18
2.3 Utvelgelse	18
2.4 Randomisering.....	19
2.5 Forsøkssted.....	19
2.6 Design.....	19
2.7 Målemetode	19
2.8 Utførelse	20
2.9 Etikk.....	23
2.10 Dataanalyse.....	23
2.11 Validitet og reliabilitet	24
2.12 Kostnader	25
3. RESULTATER	26
4. DISKUSJON	28
4.1 Metode-, design- og utvalgskritikk	28
4.2 Gjennomføring.....	29
4.2.1 Sit and reach-test svakheter.....	30
4.2.2 MET svakheter.....	30
4.2.3 Dynamisk tøying svakheter.....	32
4.3 Validitet og reliabilitet	33
4.4 Resultater.....	34
4.5 Fremtidig forskning – betraktninger	36
5. KONKLUSJON	37
6. KILDER	37
7. VEDLEGG	42

Sammendrag:

Bakgrunn:

Hensikten med denne studien var å undersøke hvilken behandlingsteknikk som hadde størst akutt effekt på hamstringsmobilitet av MET og dynamisk tøying. Dette på bakgrunn av at det er lett å måle effekt på hamstringsgruppen og lett å komme til med palpasjon.

Problemstilling:

Hva gir størst akutt effekt på hamstringsmobilitet av MET og dynamisk tøying?

Metode:

Et overkrysningsstudie bestående av to intervensjonsgrupper. N=10 der begge grupper mottok samme intervensjoner i forskjellig rekkefølge. Kjønnfordelingen var M=8 og K=2 i alderen 21-32 år.

Målemetoden som ble benyttet var en Sit and Reach boks. Intervensjonene ble gjennomført i form av en MET-behandling for hamstrings og en dynamisk tøyningssekvens for hamstringsgruppen. Intervensjonsgruppene mottok to separate behandlinger med syv dagers mellomrom. Det var ingen kontrollgruppe i studien.

Resultat:

Gjennomsnittsdata for begge gruppene ble analysert ved bruk av t-test i Microsoft Excel 2011. Snittalder på 24,20 standardavvik (S) på $\pm 3,33$ år. Resultatene for MET pre behandling 23,15 S $\pm 6,66$ cm, MET post behandling 26,40 S $\pm 6,16$, dynamisk tøying pre behandling 25,56 S $\pm 6,04$ cm og dynamisk tøying post behandling 30,55 S $\pm 6,68$ cm.

Resultatene viste høysignifikante forbedringer ved begge post intervensjoner ($p \leq 0,01$), men at effekten av dynamisk tøying post behandling var høysignifikant ($p \leq 0,01$) i forhold til MET post behandling.

Konklusjon:

Både MET og dynamisk tøying viste seg å ha høysignifikant akutt effekt på hamstringsmobilitet. Dynamisk tøying viste seg å være høysignifikant ovenfor MET. At resultatene var høysignifikante på et lite utvalg, tyder på at resultatet vil være reproduserbart ved et større utvalg.

1. Innledning

Formålet med dette intervensjonsstudien var å få økt kunnskap om hvilke teknikker som gir størst akutt forbedring på hamstringsmobilitet av Muskel Energi Teknikk (MET) og dynamisk tøying. I dette intervensjonsstudien sammenliknes forsøkspersonenes respons på MET og dynamisk tøying. Vi vil se på hvordan hamstringsmobiliteten endrer seg ved bruk av en Sit and Reach test (SR) akutt etter intervensjon. Både MET og dynamisk tøying er benyttede behandlingsteknikker som har vist seg å gi god effekt på økning av bevegelsesutslag(1–6).

Hamstringsmuskulaturen er en muskelgruppe som ofte er hypertont i større eller mindre grad(7) . Dette ga studentforskerne et utgangspunkt for å utføre intervensjonene på asymptotiske forsøkspersoner. Valg av hamstringsmuskulaturen ble tatt med bakgrunn i at denne muskelgruppen hadde flere standardiserte målemetoder med god validitet(8–11). Bakgrunnen for valg av asymptotiske forsøkspersoner var for å få jevnest mulig utvalg av forsøkspersoner, samt at det ikke var behov for godkjenning av Regional Etisk Komité. Ved oppstartsfasen av oppgaven forventet studentforskerne å bruke tid på søke etter gode og relevante artikler og bøker for å danne teorigrunnet til problemstillingen. Det ble ikke identifisert studier som har sammenliknet MET og dynamisk tøying tidligere, så vidt oss bekjent. Det har ikke vært en begrensning for denne oppgaven. For å se hvilken effekt intervensjonene hadde på forsøkspersonene, ble det benyttet en kvantitativ tilnærming, med et overkrysningsdesign. Grunnet for å benytte overkrysningsdesign ble tatt med bakgrunn i at det skulle gjennomføres to intervensjoner, og studentene ønsket å utelukke en overføringseffekt til neste intervensjon, samt at det ved bruk av dette designet ikke var behov for en kontrollgruppe.

1.1 Problemstilling

Hva gir størst akutt effekt på hamstringsmobilitet av MET og dynamisk tøying?

1.2 Begrepsavklaring

Amplitude: Avstand fra toppunkt til bunnpunkt

Anterior: Foran på kroppen

Aponeurose: Senehinne, flat og bred sene(12)

Ekstracellulær matrix (ECM): "Ekstracellulær matriks, nettverk av fiberdannende proteiner og polysakkarider i vevet rundt cellene. Viktigste proteiner er kollagen og elastin. Polysakkaridene er langstrakte kjeder som kalles glykosaminoglykaner. Ekstracellulær matriks er et viktig strukturdannende element i vevene og påvirker dessuten cellers utvikling og funksjon. Spesielt er gruppen av bindevev rik på ekstracellulær matriks (13)."

Elektromyografisk aktivitet: Elektrisk aktivitet i muskulatur.

Endomysium: "tynn bindevevshinne som omgir hver tverrstripet muskelfiber(14)"

"Fast-twitch" muskelfibre: Type II-fibre (undergruppene IIA og IIX) er raske og lite utholdende. Egner seg til eksplosivt kortvarig arbeid. De inneholder forholdsvis lite myoglobin, og har mindre blodgjennomstrømning. Vi finner dem i større mengder hos eksempelvis sprintere og vektløftere(15,16).

Feather edge: Er en del av den restriktive barriere der den restriktive barrieren akkurat har begynt eller der vevsspenningen er akkurat palpabel (1).

Fysiologiske reserver: Oversatt fra det engelske ordet *frail*, som betyr at man ved svekkede fysiologiske reserver har; redusert motstandskraft mot ytre påvirkninger, redusert evne til å opprettholde fysiologisk homeostase, økt risiko for komplikasjoner til sykdom og for bivirkninger av medisinsk behandling(17,18)

Hamstringsmuskulatur: Muskelgruppe bestående av m. Semitendinosus, m. Semimembranosus og m. Biceps Femoris.

Isometrisk: Muskelen spennes mot en fast motstand, uten at det er noen bevegelse i leddet(19).

Kolloidal tilstand: Partiklene i ekstracellulær matrix's størrelse ligger mellom omtrent en milliondels og omtrent en ti-tusendels millimeter. Stoffene sies da å være i kolloidal tilstand(20).

Muskelspole: Reseptorer for strekkereflekser i muskelen som strekkes(15)

Nocisepsjon: Oppfattelse, registrering og overføring av informasjon om skadelig påvirkning av kroppen.(1,14).

Perimysium: "bindevevshinne omkring en muskel(21)"

Posterior: Bak på kroppen.

Refraktærperiode: Det tidsrom der proprioseptiv og nociseptive tilbakemeldinger er fraværende i nervecellen(1,15).

Selvregulering: Her forstått som en naturlig regulering av kroppens indre miljø.

Sham-behandling: En forskningsmetode som innebærer at man studerer effekten av en behandling ved at noen av pasientene får ordentlig behandling mens andre får "likksom"-behandling (sham-behandling). Så sammenlignes effektene av de to behandlingene(22).

Signifikant dysfunksjon: En forstyrrelse av en kroppsfunksjon. Betegnes ofte som "nøkkellesjon" i litteraturen

"Slow-twitch" muskelfibre: Type I-fibrene er langsomme og mest utholdende, egnert seg til langvarig arbeid. De inneholder myoglobin, som kan lagre oksygen. Slike fibre finner vi eksempelvis mange av hos langdistanseløpere(15,16).

Smertehemmende nedadstigende baner: Sentre i ryggmargen som tolker nervesignaler og senker eller hever smerteopplevelsen i vev.

Tensegritet: Tensegritetsstrukturer beskrives som sammensatt av isolerte kompresjonselementer med en kontinuerlig forbindelse av tensjonselementer som bidrar til å motstå tyngdekraft og gir stabilitet(23).

1.3 Teori

1.3.1 Muskel Energi Teknikk

MET er en manuell behandlingsteknikk utviklet av osteopater(1,24). Teknikken benyttes for å strekke og øke mobilitet i forkortet muskulatur, fasciestrukturer eller øke bevegelsesutslag i restriktive ledd(24). Det finnes flere forskjellige typer MET, der tilnærmingen avgjør hvilken type MET som benyttes. Alle typer MET har innflytelse på omkringliggende vev, som fascier, ECM og væsker(24,25). De forandrer også muskelfysiologien ved hjelp av refleksmekanismer(1,23,25). MET antas å ha effekt på muskelstyrke og som en lymfatisk, venøs pumpe. Dette øker drenasje av væske og blod(24). Virkningsmekanismene ved MET er først og fremst antatte, de har manglende bevis(26).

Musklene består blant annet av intrafusale og ektrafusale fibre. Alfa nevroner innnerverer intrafusale fibre. Under normal hviletonus i muskulatur, vil noen ektrafusale fibre kontraheres, mens andre relakseres. De intrafusale fibre, muskelspindlene, ligger parallelt med de ektrafusale og funksjonen er å monitorere lengde og tensjon i muskelen(15,24,25). Ved stimulering av spindlene ved strekk eller kontraksjon av muskelen vil afferent type II(A eller X) fibre sende informasjon til ryggmargen(15). En teori som er fremsatt er at gjennom komplekse sentrale

kontrollsystemer, er spindelen programmert for den forventede aktiviteten til muskelen. Dersom muskelaktiviteten og spindelen ikke samarbeider korrekt, kan resultatet være unormal tonus. Ubalanse i hypertone muskulatur er en av hypotesene for somatisk dysfunksjon(1,24,25,27). Hypertone muskulatur er ofte tilstede ved somatisk dysfunksjon, og regnes som en stor komponent ved nedsatt bevegelighet i et eller flere ledd. Ved isometrisk kontraksjon kommer det afferente signaler fra golgiapparatet, og gammaafferente signaler fra spindlene som gir beskjed til ryggmargen. Gammaafferente signaler til intrafusale fibre resetter hviletonusen, som vil kunne resultere i en forandret hviletonus, også i de ektrafusale fibre. Dermed kan en hypertone muskel strekkes til en ny hvilelengde. Teorien om at MET skaper en muskelrelaksasjon via golgiseneorgan og muskelspindelreflekser har blitt lite støttet av annen forskning. Det har vist seg å være mindre sannsynlig etter studier som har vist økninger i elektromyografisk aktivitet etter utføring av post-isometriske relaksasjonsteknikker(26). MET er antatt å reversere den nevrologiske hvilelengden på musklene, men det ser ut til at motorisk aktivitet ikke spiller en betydelig rolle, når det kommer til å begrense passiv strekk av en muskel, i alle fall hos friske uskadde personer. Økt fleksibilitet av muskelgrupper som følge av isometrisk kontraksjon kommer først og fremst av individets økte toleranse for tøyning, heller enn den varende biomekaniske forandringen i vevet (1,6,28–30). Dette støttes også i en studie utført av Phadke et al fra 2015(31), der de tok for seg samme teknikk på smertepasienter. Der det i tillegg til MET, ble det benyttet statisk tøyning og varmeomslag for behandling. MET stod igjen som den teknikken som var anbefalt å benytte på smertepasienter.

MET består av ni fysiologiske prinsipper for behandling(24)

1. **Krysset Ekstensor-Refleks:** Når fleksorgruppen i en region av kroppen er kontrahert vil kontralaterale fleksorer slappe av og de kontralaterale ekstensorene strammer seg.
2. **Resiprokal Inhibisjon:** Muskelkontraksjon av agonisten produserer avslapning i antagonist grunnet baner i sentralnervesystemet.
3. **Occulocervial Refleks:** Bruk av øyebevegelse for å stimulere kontraksjon av cervikale og truncale muskelgrupper, som oppstår når muskelgrupper refleksivt kontraherer i et forsøk på å få kroppen til å følge retningen av blikket.

4. **Respiratorisk Assistanse:** Bruk av respirasjonsmuskulatur for å engasjere musklene direkte eller overføre bevegelse til resten av kroppen (dvs. pust øker strekk i bekkenbunnen under innpust) for å gi pasienten kraft mot terapeutens motkraft. Styrking av respirasjonen i seg selv kan også være målet for behandlingen.
5. **Mobilisering av ledd ved hjelp av muskelkraft:** Restaureringen av fullt og normalt bevegelsesutslag, resulterer i separering eller rebalansering av trykket til synovialvæsken i et ledd og dens tilknytninger. Som igjen forårsaker avslapning til dysfunksjonelt og hypertont vev.
6. **Isokinetisk styrking:** Asymmetri i bevegelsesutslag kan forårsake en asymmetrisk styrke. Gjenopprettelse av styrke og balanse til agonist/antagonist-muskler kan oppnås ved å først forlenge antagonist-muskelen (hvis hypertont), for så å benytte isokinetisk kontraksjon for å fullføre behandlingen.
7. **Isolytisk forlengelse:** Denne teknikken kan påvirke myotatisk tilbakemelding og sirkulasjon til det behandlede området.
8. **Post-isometrisk relaksasjon:** Refraktærperioden etter en kontrollert muskelkontraksjon, der proprioseptiv og nociseptive tilbakemeldinger er fraværende, tillater muskelen til å passivt bli strukket/tøyd uten å stimulere til myotatisk refleks.
9. **Bruk av muskelkraft i en region til å bevege en annen region:** Å bevege en del av kroppen kan påvirke en annen del av kroppen - tensegritet. Dermed kan et dysfunksjonelt område effektivt behandles ved hjelp av kreftene som er opprettet mens man behandler en tilstøtende kroppsdel.

1.3.1.1 Post-isometrisk relaksasjon

Typen MET som ble brukt i denne studien var Post-isometrisk relaksasjon.

Terapeuten instruerer pasienten til å isometrisk kontrahere den dysfunksjonelle muskelen eller muskelgruppen (agonist). Under denne muskelkontraksjonen skapes det økt spenning i golgiseneorgan-proprioseptorer i muskelsen. Dette kan føre til refleks-inhibisjon og subsekvent økning i muskellengden på den hypertone muskelen(28,32). Varme genereres ved isometrisk muskelkontraksjon.

Varmegenerasjonen er sannsynlig å få bindevev og kollagen som er under tensjon, til å endres til kolloidal tilstand. Dette resulterer i forlengelse av det fascielle bindevevet

og økt bevegelsesutslag i muskulaturen. Ved isometrisk kontraksjon vil tensjonen i muskelen utløse væsker, eksempelvis venøst blod og lymfe. Væskene utløses fra muskelbuen og det omkringliggende interstitielle rommet, som forsterkes og øker i total lengde og/eller oppfattet avslapning. Denne typen teknikk har mest effekt ved sub-akutte og kroniske tilstander, der muskelforkortning og fibrose kan være tilstede, heller enn ved akutte tilstander. Kraften i kontraksjonen skal være den minste kraften som er nødvendig for å produsere en palpabel muskel-twitch på segment nivået en terapeut monitorerer (1,6,28). Lisa D. Stefano konkluderer med at MET er en av de mest verdifulle formene for manuell behandling, grunnet at mange terapeutiske effekter kommer ut av én enkel prosedyre. Prosedyrene er psykologisk og anatomisk sett relativt trygge. Det er mulig å oppnå økt leddutslag, normalisering av muskelstyrke og lengde, alt gjennom én enkel prosedyre. Ikke bare blir muskelfunksjon brukt for å bevege et ledd, men også en fysiologi som er mer normal kan bli gjenopprettet i muskelen(24).

1.3.2 Dynamisk tøyning

Muskulær fleksibilitet er et viktig aspekt for normal menneskelig funksjon. Begrenset eller nedsatt fleksibilitet har vist seg å være predisponerende for mennesker med flere muskulære overbelastningsskader(4). På tross av prevalensen og populariteten av tøyning innen idrett og rehabilitering, finnes det begrenset kunnskap når det kommer til mekanismene og effekten av tøyning på menneskelige muskelsener. I rehabiliterings programmer varierer typen av tøyning som benyttes for å opprettholde leddets bevegelsesutslag under perioder med immobilisering(7,33,34). Strekk i muskulaturen er svært vanlig i fler-ledds muskler, som også har en større funksjonell ekskursjon og har en tendens til å ha høyere konsentrasjon av ”fast-twitch” muskelfibre. Hamstringsmusklene er rapportert å være den fler-ledds muskelgruppen som oftest er skadet(35). De fleste idrettsutøvere utfører en form for tøyning før de utfører fysisk aktivitet, som et skadeforebyggende tiltak og for å øke den idrettsspesifikke ytelsen ved å øke fleksibiliteten(3,35–38) fasilitering og dynamisk tøyning(2,36,39–41). Forskjellige teorier har vært benyttet for å forklare økningen i en muskels ekstensjonspotensiale. De fleste teoriene viser til mekanisk økning i lengderetningen til den tøyde muskelen. Senere har en sensorisk teori blitt fremsatt, der det påstås at istedenfor økning i muskelens ekstensjonspotensial, kommer forandringen fra modifisering av den sensoriske oppfatningen. Andre studier har sett

på den biomekaniske effekten av tøyning og vist at muskellengden endres. Teorier er fremsatt om at perimysium er den primære komponenten, og at dens hovedfunksjon er å fordele stress jevnt over for å motvirke overstrekk. Endomysium derimot, er foreslått som viktig i forhold til seriene av elastiske komponenter, og dens hovedfunksjon er å overføre kraft fra de kontraktile komponentene til senen og skjelettet i serier. Det er også evidens som foreslår at sarkolemma har festepunkter til ECM, som muligens har passiv overføring til passiv og aktiv tensjon(33,34,41). Det har blitt foreslått at den umiddelbare effekten av tøyning kan tilskrives et nevrofysiologisk fenomen der den begrensende faktoren under tøyningen er muskulær, sekundært til refleksaktivitet. Konsekvensen er dermed at målet for tøyningen er å inhibere refleksaktiviteten, og dermed redusere motstanden og forbedre leddets bevegelsesutslag. Viskoelastisk oppførsel impliserer en kombinasjon av viskøse komponenter, der raten av deformasjon avhenger av mengden, og de elastiske delene, deformasjonen avhenger av belastning(33). Dette er på bakgrunn av de viskoelastiske egenskapene til muskelen. Denne økningen er flyktig, da størrelse og varighet er avhengig av hvor lenge tøyningen holdes og hvilken type tøyning som anvendes(39,42–44). Grunnen til økt mobilitet ved dynamisk tøyning kommer fra Golgiseneorganets funksjon, en type proprioceptor som ligger i serier langs muskelcellene(15). Golgiseneorganet gir informasjon om endringer i muskeltensjon og kan indirekte påvirke muskellengden. Den primære lengdeforandringen i muskelspolen har både dynamisk og statisk følsomhet – den forteller både om muskelens lengde, endring av lengden og med hvor stor hastighet en lengdeendring foregår(15). Raske lengdeforandringer kan trigge en strekk eller myotatisk refleks, i et forsøk på å motvirke forandringen i muskellengden ved å få den forlengede muskelen til å kontrahere. Golgiseneorganet registrerer når en tensjon tøyner en gitt terskel, det trigger en forlengende reaksjon via ryggmargens forbindelser som inhiberer musklene fra kontraksjon og får de til å slappe av(15). I studien *”Biomechanical responsen to repeated stretches in human hamstrings muscle in vivo”*(33) fra 1996 viste det seg at stressfaktoren i den viskøse komponenten i viskoelastisk vev avhenger av hyppigheten til tøyning. Dette bekreftes i studien *”Increasing Muscle Extensibility: A Matter of Increasing Length or Modifying Sensation?”*(34) fra 2010. Det viser seg at den tensile motstanden og energi absorpsjonen forandrer seg i forhold til tøyningen in vitro. Videre argumenteres det for at ”slow-twitch” muskelfibre har større grad av stivhet, enn det som er tilfelle ved ”fast-twitch” muskelfibre, dette underbygger

teorien om at tøyning over lengre tid påvirker den mekaniske delen av muskelen. Videre sier studien at de biomekaniske parameterne som stivhet og energi tidligere ikke har vært undersøkt in vivo på menneskelige muskler(33,40,41). Kroppen tilpasser seg forskjellig til dynamisk tøyning og statisk tøyning. Ved statisk tøyning får man en endring i elastisiteten i muskelen, senen, ligamentet og bindevevet som er vedvarende ved økt mengde – eksempelvis hos dansere(42), endringen er dose-respons avhengig(40–42,45). Muskelarkitektur har innvirkning på effekten av tøyning, da deler av muskelfibrene kan være skråstilt mot muskelens lengderetning som er tilfellet mm. Gluteus, mm. Quadricpes og m. Gastrocnemius blant annet(46,47). I flere studier har det vært fremsatt en påstand om at den umiddelbare effekten av tøyning skyldes den reduserte refleksaktiviteten. Intensjonen av tøyning er dermed å redusere refleksaktiviteten, som reduserer motstanden og dermed forbedrer leddets bevegelsesutslag. Det er flere fysiologiske mekanismer som er involvert i oppvarmingsprosessen, hvilket resulterer i ikke kun økt fysisk prestasjonsevne, men også en reduksjon av idrettsrelaterte skader. De fleste av disse fysiologiske mekanismene er temperaturavhengige. Det er eksempelvis sensitiviteten til nervereseptorene og deres signaloverføring av nerveimpulser påvirket av temperatur. Høyere temperatur øker nervesystemets funksjon. Et annet eksempel er at den økte temperaturen tilfører stimuli for vasodilatasjon, som resulterer i en økning av blodgjennomstrømning(7,33,34,37). Majoriteten av gjeldende forskning viser at den dynamiske tøyningen gir en merkbar økning i leddutsalg, muskulaturen til utøveren kan enten gjennomgå inhibisjon av motornevronene, overstrekk av sarkomerene eller økt lengde i samsvar med muskelsenen(2,3,15,37). Dynamisk tøyning benytter sving, hopp eller overdrevne bevegelser slik at momentet i bevegelse fører ekstremiteten til eller forbi begrensningen for leddets normale bevegelsesutslag og aktiverer en proprioseptiv refleksrespons(42). Korrekt aktivering av proprioseptorene kan føre til fasilitering av nervene som aktiverer muskelcellene. Denne fasiliteringen gir nervene evnen til å fyre muskelen raskere, slik at muskelen har muligheten til å gjøre hurtige og kraftigere kontraksjoner. Dynamisk tøyning gjennomføres med konstant bevegelse under oppvarmingen, dette fører til en økt kroppstemperatur(2,3,36). Dynamisk tøyning er ikke nødvendigvis en god indikator for fleksibilitet eller stivhet av et ledd, siden det beskriver leddets mulighet å bevege seg hurtig med liten bevegelsesmotstand. Likevel vil dynamisk tøyning i de fleste tilfeller være

hensiktsmessig å utføre uavhengig i av idrett eller aktivitet som skal gjennomføres for å oppnå bedre resultater(2,36,42).

1.3.3 Hamstringsmuskulaturen

Hamstrings er en anatomisk betegnelse på muskulaturen på baksiden av låret. Her inngår m. Semimembranosus, m. Semitendinosus og m. Biceps femoris. Disse musklene forbinder os ischii i bekkenet med femur, og kalles derfor også for ischiokrurale muskler. De strekker hoftelrådet og bøyer kneleddet(46–48).

M. Semitendinosus kjent for sin lengde på senen den fester til, den sitter posterior og medialt på låret. Den stiger fra den nedre og mediale rand på den øvre delen av tuberositas på os ischiadicum, gjennom en sene og det lange hodet til m. biceps femoris. Den stiger også fra en aponeurose som forbinder de omkringliggende overflatene på de to musklene med en avstand på rundt 7,5 cm fra deres utspring. Muskelen er fusiform og ender litt over den nedre delen på låret i en lang rund sene som ligger rundt, langs den mediale siden av fossa poplitea. Deretter slynger den seg rundt den mediale kondylen av tibia, før den passerer over det mediale kollaterale ligamentet i kneleddet, der den er separert av en bursa, før den deretter fester til den øvre delen av den mediale overflaten på tibia, like i nærheten av dens anteriore kam. M. semitendinosus ligger mer superfisielt enn m. semimembranosus. På grunn av at m. semimembranosus er bredere og flatere enn m. semitendinosus, er det likevel mulig å palpere m. semimembranosus direkte. Ved innfestningen gir den fra sin nedre kant en forlengelse til den dype fascien av benet og ligger bak en sene i m. sartorius og m. gracillis, der den er forent. Disse tre senene danner pes anserinus - gåsefoten.

M. Semimembranosus har navnet sitt fra den membranøse senen den har sitt utspring fra, som man finner på den posteriore og mediale siden av låret. Dens utspring i det superolaterale aspektet av tuberositas ischiadicum og fester på den mediale kondylen og nærliggende marginen av tibia, interkondylare fossa av femur og laterale kondyle av femur, samt ligamentet i fossa poplitea. Det oppstår av en tykk sene fra den øvre og ytre rand på tuberositas ischiadicum, over og medialt for m. biceps femoris og m. semitendinosus. Utspringet for senen utvider seg til en aponeurose, som dekker den øvre delen av den anteriore overflaten til muskelen. Fra denne aponeurosen stiger og

fletter den seg sammen med en annen aponeurose som dekker den nedre delene av den posteriore overflaten til muskelen og strekker seg inn i senen til festet. Innfestningen er primært i det horisontale sporet på det posteriore mediale aspektet av den mediale kondylen på tibia. M. semimembranosus er bredere, flatere og dypere enn m. semitendinosus. Senen til festet gir en viss fibrøs ekspansjon, passerer oppover og lateralt for å feste seg til den posteriore laterale kondylen på femur, som former deler av det oblique popliteale ligamentet i kneleddet. Den andre fortsetter nedover til fascien der den dekker m. popliteus, og et par av fibre slutter seg til det mediale kollaterale ligamentet i leddet og fascien til benet. Muskelen overlapper den øvre delen av fossa poplitea.

M. Biceps femoris har utspring fra to hoder. Det ene, lange hodet, stiger fra den nedre og øvre randen på den bakre delen av tuberositas ischiadicum, via en sene i nærheten og m. semitendinosus og fra den nedre delen av det sacrotuberale ligamentet. Det andre, korte hodet, stiger fra den laterale leppen av linea aspera, mellom m. adductor magnus og m. vastus lateralis, og fortsetter nesten helt opp til festet til m. gluteus maximus, fra den laterale forlengningen av linea aspera til ca 5 cm fra den laterale kondylen og det laterale intramuskulære septum. Fibrene til det lange hodet former en fusiform buk, som passerer skrått nedover og lateralt over n. ischiadicus og ender i en aponeurose som dekker den posteriore overflaten til muskelen, og mottar fibre til det korte hodet. Denne aponeurosen blir gradvis flettet inn til en sene, som fester til den laterale siden til caput fibula, og ved en liten kile inn i den laterale delen av tibia. Ved dens innfestning deler senen seg i to, og omfavner ligamentum fibularis kollaterale i kneleddet. Fra den posteriore grensen av senen går en tynn utvidelse til fascien i benet. Senens innfestning til denne muskelen former den laterale hamstringen, og n. fibularis desenderer langs dens mediale linje.

1.3.4 Osteopatisk filosofi, prinsipper og modeller.

Osteopatisk filosofi bygger på osteopatiske prinsipper der mennesket blir sett på som en dynamisk enhet av funksjon, og at kroppen innehar selvregulerende mekanismer som er selvhelende, samt at struktur og funksjon henger sammen på alle nivå. Denne filosofien ble introdusert av Andrew Taylor Still på slutten av 1800-tallet, da han mente datidens tilnærming til pasienter ikke var tilstrekkelig nok. A.T Still regnes som osteopatiens grunnlegger. I osteopatisk filosofi anser man struktur og funksjon

som en sammenheng på alle nivåer, altså at ingen av kroppens systemer fungerer isolert, men i samarbeid med hverandre. Dersom det oppstår en skade vil eksempelvis andre deler av kroppen muligens bli affisert, dette omtales som tensigritetsprinsippet. Menneskekroppen er avhengig av at alle komponentene fungerer for at hele kroppen skal ha optimal funksjon og opprettholde full integritet. Mennesket anses ikke som to separate deler som består av kropp og sjel, men en kombinasjon av de to. De ulike plagene pasientene opplever, kan potensielt sett være påvirket av kontekst og typen miljø pasienten befinner seg i. Med grunnlag i de osteopatiske prinsippene og osteopatisk filosofi er det dannet fem osteopatiske modeller som tar for seg og representerer viktige systemer i kroppen; det biomekaniske-, metabolske-, nevrologiske-, sirkulatorisk-respiratorisk og biopsykososiale. Hver av disse modellene har et overordnet mål(1 s. 4-7)

Postural biomekanisk modell ser pasienten i et strukturelt og mekanisk perspektiv. Modellen adresserer nedsatt funksjon eller strukturelle endringer forårsaket av dysfunksjoner i muskler, ledd, og bindevev. Forandring i disse strukturene kan videre føre til nedsatt funksjon i det vaskulære, lymfatiske og nevrologiske systemet. Målet med denne modellen er å optimalisere pasientens adaptasjonsevne gjennom bedring av strukturell integritet og funksjon(1).

Respiratorisk-sirkulatorisk modell dreier seg om pasientens arterielle tilførsel, venøse og lymfatiske funksjon, samt lunge- og kardiovaskulære funksjon, muskuloskeletal, nevrologisk, metabolsk og adferds funksjon, da dette samspillet påvirker pasientens helsepotensial. Målet med denne modellen er å adressere dysfunksjoner som reduserer respirasjonsmekanismer, samt bedre sirkulasjon og flyt av kroppsvæske(1).

Nevrologisk modell dreier seg om nervesystemet, derav det autonome nervesystemet, og hvilke problemfølger pasienten kan oppleve hvis dette systemet ikke fungerer optimalt. Fokuset ved den nevrologiske modellen er å redusere mekanisk stress, skape balanse i nevrologisk input og fjerne nociseptiv aktivitet. Om funksjonen i den nevrologiske modellen fungerer optimalt, påvirker og bedrer dette funksjonen til det biomekaniske, vaskulære, metabolske og psykososiale aspektet, som alle er viktig for en fungerende selvregulerende mekanisme(1).

Metabolsk modell fokuserer på hvordan balansen i energiproduksjon, distribusjon og forbruk påvirker kroppens evne til å adaptere og opprettholde homeostase. Denne balansen hjelper kroppen i å respondere til ulike stressfaktorer som kan være utfordrende for helsen. Det muskuloskeletale systemet og bindevevet har en viktig rolle, da det er gjennom disse strukturene behandlingen kan gi endring i kroppens totale energiforbruk. For å opprettholde eller forbedre dette, avdekker osteopaten tilstander som øker kroppens energiforbruk(1).

Biopsykososial modell tar for seg pasientens helse satt i sammenheng med mentale og følelsesmessige faktorer. Disse faktorene kan være påvirket av miljø, sosioøkonomisk status og kultur. Osteopaten benytter den biopsykososiale modellen for å vurdere om det er følelser og stress som har manifestert seg i form av økt tensjon i muskulatur. I tillegg til å behandle pasienten for plagene kan osteopaten også gi råd om hvordan helse, sykdom og livsstil påvirker kroppen(1).

1.3.4.1 Osteopatiske tilnæringer

Det finnes tre ulike former for pasienttilnærming. Osteopaten kan jobbe symptomrettet, der det utføres en lokal og regional behandling av symptomene til pasienten(1,49). Denne tilnærmingen baserer seg på at man ønsker å redusere pasientens smerter og symptomer. Videre har man en minimalistisk tilnærming der man gjerne starter med en global osteopatisk undersøkelse, under denne undersøkelsen undersøkes pasienten i flere plan og avdekker signifikante dysfunksjoner. Osteopaten lokaliserer de signifikante dysfunksjonene og behandler disse. Den minimalistiske tilnærmingen krever at pasienten har store nok fysiologiske reserver til å håndtere selvregulering. Til slutt finnes det en maksimalistisk tilnærming som tar utgangspunkt i å behandle store deler av kroppen gjennom flere teknikker satt sammen i en rutine. Zinkmodellen er en slik rutine, den fokuserer spesielt på den respiratorisk-sirkulatorisk modellen, en annen er Total body adjustment – disse er eksempler på undersøkelses- og behandlingsrutiner som benyttes ved en maksimalistisk tilnærming. Maksimalistisk tilnærming innebærer ofte mye behandling og har som mål å optimalisere og normalisere kroppens normale funksjonsnivå(49).

2. Metode

For best å kunne svare på problemstillingen ble en kvantitativ tilnærming brukt. En kvantitativ metode anvendes når feltet det skal forskes på er målbart. Kvantitativ forskning innsamler store mengder data, som kan måles og kvantifiseres.

Studiedesignet studentforskerne valgte var et overkrysningsstudie.

Overkrysningsstudie ble valgt for å kunne dele forsøkspersonene inn i to grupper, som muliggjorde gjennomføring av begge intervensjoner samme dag og re-testing minimum syv dager senere, slik at testforholdene kunne være så like ved intervensjonene som mulig(50). Samtidig ga det mulighet til å ta høyde for en utfasingsperiode der langtidseffekten av intervensjonen ikke ville kunne overføres til neste test, intervensjon og re-test(50). Av de ni mulige fysiologiske prinsippene for MET ble Post-isometrisk relaksasjon valgt, da denne tilnærmingen har som mål å skape en muskelrelaksasjon (1). Videre er den enkel å instruere for studentforsker og lettfattelig for forsøkspersonen.

2.1 Utvalg

Menn og kvinner i alderen 20-32 år. Denne bacheloroppgaven ble utført med et såkalt bekvemmelighetsutvalg. I et bekvemmelighetsutvalg er forsøkspersonene valgt ut i fra hva som er enklest å gjennomføre(51). Antallet forsøkspersoner påvirker nødvendigvis ikke om det er et bekvemmelighetsutvalg, størrelsen kan variere mye. Noen bekvemmelighetsutvalg kan være store, men de behøver ikke være representative for den populasjonen de skal representere. Det er altså ikke antallet elementer som avgjør dette, men om man har truffet et representativt utvalg for hele populasjonen.

	n	Alder (år)
Menn	8	24±3,38
Kvinner	2	25±4,24

Tabell 1: viser fordelingen mellom menn og kvinner i studien, samt gjennomsnittsalder og standardavvik.

2.1.1 Inklusjonskriterier:

For å sikre optimal prestasjon ved gjennomføring av intervensjonene hadde studien et inklusjonskriterie om at deltakerne skulle være skade- og smertefrie. For øvrig ble ingen andre kriterier vurdert som relevante.

2.1.2 Eksklusjonskriterier:

Alvorlig patologi ettersom det ikke kan forsvares etisk og er et brudd på Helsinki deklarasjonen(52).

Traume i underekstremitet siste 6 mnd., da studentforskerne ønsket friske forsøkspersoner uten en økt sannsynlighet for asymmetri i muskelstyrke eller elastisitet, ved utførelse(6).

Høy treningsbelastning over tid eller hard trening de siste 48 timer. Dette er på grunn av "delayed onset muscle soreness"(53,54) er forsøkspersonene kunne hatt ubehag eller begrensninger i mobilitet ved utførelse av SR, MET og dynamisk tøyning.

Student på Høyskolen Kristiania, nåværende eller uteksaminert, som har studert osteopati. Dette grunnet deres kjennskap til de fysiologiske prinsippene og responsen ved MET behandling.

2.2 Rekruttering av deltakere

Rekruttering av forsøkspersoner ble gjort gjennom det sosiale mediet Facebook. Der begge studentforskerne postet en status der det stod:

"Hei, vi skal gjennomføre en bacheloroppgave om hamstringsmobilitet og den akutte effekten av MET og dynamisk tøyning. Dessverre kan ingen osteopatistudenter eller tidligere osteopatistudenter delta. Dersom du er interessert i å hjelpe oss, send oss en PM for mer informasjon."

Dette var for å nå bredt ut. I forbindelse med dette ble det sendt ut et skriv om prosedyre og samtidig utlevert et samtykkeskjema til de interesserte (se vedlegg 1). Totalt meldte elleve personer i alderen 21-32 år seg. De satte av femten minutter ved to anledninger med minimum syv dagers mellomrom for å delta på forsøket.

2.3 Utvelgelse

Utvalget er det antall deltagere som deltar i studien. Det essensielle ved kvantitativ forskning er at utvalget er representativt for den populasjonen det skal representere. Videre kan populasjonen beskrives som summen av alle de enhetene man gjerne vil si noe om(2,51). Signert samtykkeskjema ble samlet inn og kontrollert ved utførelse av første intervensjon. Alle som meldte interesse var tilgjengelige for deltakelse. Da gjensto n=11.

2.4 Randomisering

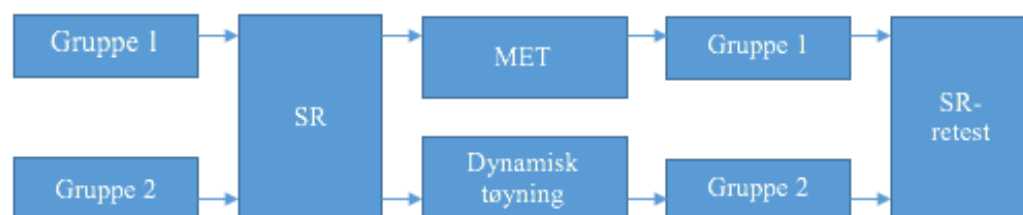
Fordeling i gruppene ble gjort ved å føre navnene til forsøkspersonene inn i Microsoft Excel der de fikk ett nummer mellom 1 og 11. Deretter ble en uavhengig tredjepart inkludert for å angi tilfeldige nummer mellom 1 og 11. Numrene ble så fordelt annenhver gang i gruppe 1 og gruppe 2.

2.5 Forsøkssted

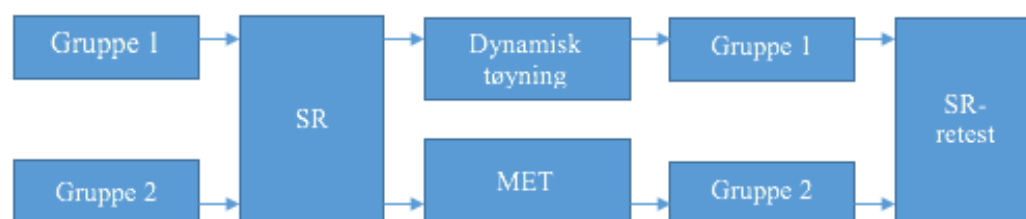
Forsøkene fant sted på Høyskolen Kristiania på benkerom BU-03, det ble booket for gjennomføring på datoene 28.02.17, 07.03.17 og 09.03.17.

2.6 Design

Overkrysningsstudie - "[...]en type klinisk forsøk som sammenlikner to eller flere tiltak hvor deltakerne, når de er ferdig med én type behandling, bytter til en annen behandling (51)". For at studentforskerne skulle ha mulighet til å se på effekten og utelukke en overføringseffekt mellom intervensjonene ble forsøksgruppen delt i to, hvor den ene gruppen mottok MET ved første oppmøte og dynamisk tøying ved andre oppmøte, mens den andre gruppen mottok motsatt sekvens.



Figur 1 viser hvordan overkrysningsen ble gjennomført ved første intervensjon. Gruppe 1 mottok en MET behandling, gruppe 2 gjennomførte en dynamisk tøying.



Figur 2 viser hvordan overkrysningsen ble gjennomført ved andre intervensjon. Gruppe 1 gjennomførte en dynamisk tøying, gruppe 2 mottok MET behandling.

2.7 Målemetode

For måling og behandling av hamstringsmobilitet ble følgende utstyr benyttet:

- Testing av hamstringsmobilitet
 - Baseline 12-1085 Sit n' Reach Trunk Flexibility Box, Baseline USA

- Behandlingsbenk
 - XCouch OST3HY50GREY, Scaniro Danmark
- Tidtaking
 - iPhone 6 (stellar grå), Apple USA

2.8 Utførelse

Forsøkspersonene ble møtt utenfor testrommet BU-03, vist inn der de signerte samtykkeskjema. Forsøksrommet så likt ut alle forsøksdagene for å utelukke ekstern påvirkning av resultatene. Forsøkspersonene hadde shorts og bare føtter under hele seansen. Dette slik at studentforskerne kunne observere at forsøkspersonene hadde rette knær under utførelsen av SR, unngå skliflate under føttene ved utførelse av testen og den dynamiske tøyningen. Etter utførelse av SR ble intervensjonen MET eller dynamisk tøyning utført, det ble gjort 50 sekunder på høyre ben, så 50 sekunder på venstre ben, før det igjen ble utført en SR.

Steg 1: Forsøksperson iført shorts og bare føtter ble instruert til å stille inn føtter i SR-boksen. Hæl og tær helt inntil boks. Tær pekende oppover og hæl plassert ved ytterkant av boks hos alle forsøkspersonene. Deretter ble forsøkspersonene instruert til å legge tuppen av høyre langfinger på linje over den venstre, dette ble vist av studentforsker 1, og kontakte måleren på SR-boksen. Knærne ble fiksert av studentforsker 1 og forsøkspersonene ble så instruert om å puste dypt inn og deretter strekke måleren rolig frem så langt de kunne ved fullstendig utpust, for så å holde måleren stabilt i 2 sekunder – samtidig ble resultatet registrert av studentforsker 2.

Steg 2

MET: Forsøkspersonene ble instruert til å legge seg i ryggleie på behandlingsbenk og fikk deretter en kort instruksjon om gjennomføring. Deretter ble MET-prosedyren gjennomført av studentforsker 2, som beskrevet av Walter C. Ehrenfeuchter i Foundations of Osteopathic medicine (1):

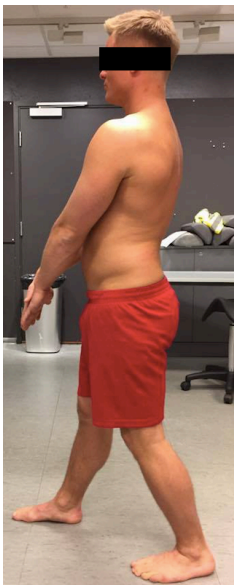


Bilde 1 viser utførelse av postisometrisk relaksasjonsteknikk (MET)

1. Studentforsker posisjonerte benet som skal behandles i posisjonen med hofte i omtrent 90 graders fleksjon, deretter ble knefleksjon stilt inn hvor første motstand møtes. Kun feather edge av den restriktive barrieren ble innstilt for maksimal effekt av teknikken.
2. Studentforsker instruerte forsøksperson om hans/hennes deltakelse og assisterte forsøksperson til å få en effektiv bevegelsesretning for benet. Forsøksperson ble instruert til å bruke omtrent 15-20% kraft i 5 sekunder. Studentforsker ledet forsøkspersonen til å kontrahere riktig muskel/muskelgruppe og regulerte kraften opp eller ned ut fra hva studentforsker palperte å gi riktig muskelaktivering.
3. Studentforsker brukte motkraft i opposisjon til lik kraft fra pasientens muskelkontraksjon.
4. Studentforsker opprettholdt kreftene helt til en passende pasient-kontraksjon ble oppfattet i hamstringsmuskulaturen. Dette tar generelt 3 til 5 sekunder, men varigheten varierer med størrelsen på muskel som behandles. Grunnet at hamstringsmuskulaturen er en stor muskelgruppe ble det holdt 5 sekunder hos alle forsøkspersoner.
5. Forsøkspersonen ble instruert om å slappe av ved å forsiktig opphøre muskelsammentrekning mens studentforsker samtidig samsvarte med nedgang i motkraft.

6. Studentforsker lot forsøkspersonen slappe av og avslapning i vevet ble palpert ved studentforskers egen proprioepsjon.
7. Studentforsker tok opp slakk ved avslapning av muskulatur slik at den kunne passivt forlenges.
8. Steg 1 til 8 ble repetert fem ganger. Kvaliteten på responsen er ofte best på tredje utføring med avtagende avkastning etterpå. For å ha så lik intervensjonstid som mulig ble det gjort 5 repetisjoner på alle forsøkspersonene. Alle MET-behandlingene ble gjennomført av studentforsker 2.

Dynamisk tøying: Høyre ben først, deretter venstre. Forsøksperson iført shorts og barføtt. Prosedyren for dynamisk tøying ble gjennomført som beskrevet i Stretching Anatomy kapittel 8(42). Prosedyren ble først vist og forklart med repetisjoner av studentforsker 1, mens studentforsker 2 tok tid fra oppstart til slutt – til sammen 50 sekunder fra forsøkspersonen startet tøyingen. Deretter ble det foretatt et bytte av bein.



Bilde 2 og 3 viser toppstilling og bunnstilling ved utførelse av dynamisk tøying

1. Stå oppreist med høyre hæl 30-60 cm foran venstre tå. Vi forholdt oss til deltakers egen fotlengde.
2. Hold høyre kne strakt, og venstre kne i en liten fleksjon. Bøy overkroppen over mot det høyre kneet.

3. Strekk hendene ned mot den høyre foten, der høyre hånd lå over venstre hånd, til du når den muskulære barrieren. Deretter trekk kroppen omtrent ti centimeter opp og strekk så ut i en ny barriere.
4. Gjør tøyningen i en dynamisk bevegelse ved å gjøre en rytmisk gyngende bevegelse ned mot bakken til studentforsker 2 sier "stopp".
5. Gjenta samme prosedyre med motsatt ben.

Steg 3: En re-test ble gjennomført med samme prosedyre som beskrevet i steg 1.

2.9 Etikk

Av etiske og praktiske årsaker falt valget på å gjennomføre studie på asymptotiske individer. Det tas hensyn til personopplysningsloven (52). Forsøkspersonene forble anonyme under testprosedyre og presentasjon av resultat. Forsøkspersonene deltok frivillig på studien og hadde mulighet til å trekke seg under hele prosjektet uten å oppgi grunn. For deltakelse i prosjektet ble testpersonene informert om gjennomføringen, før de deretter leste og signerte på et informerende samtykkeskjema for deltakelse. Dette informerte om at forsøkspersonene når som helst kunnen trekke seg fra studien uten at det ble avkrevd grunn. Samtykkeskjema informerte også om hva som skulle gjennomføres, tester, hva dette innebar for deltakeren, at personen forble anonym og at det ikke ble arkivert persondata. Da utvalget var asymptotiske individer som ikke forventet å ha noe igjen for å delta, med unntak fra akutt bedret hamstringsmobilitet, ble deltakerne informert om dette. I Helse- og omsorgsdepartementets veileder til loven heter det at "[...] *kvalitetssikring kan defineres som prosjekter, undersøkelser, evalueringer o.l. som har til formål å kontrollere at diagnostikk og behandling faktisk gir de intenderte resultater*"(53). Basert på dette faller kravet om søknad og godkjenning hos Regional Etisk Komité bort. Det ble understreket for deltakerne at deres deltakelse primært var for å bidra til å utføre forskningen. Vi anser dette for å være en nyttig studie for alle behandlingsprofesjoner som benytter seg av tøyningsteknikker og MET, for å kunne gi en indikasjon på hvilken teknikk som gir best akutt effekt.

2.10 Dataanalyse

Dataene ble analysert i Microsoft Excel 2011. Det ble laget en tabell basert på all rådata som var samlet inn. En deltaker trakk seg, og ble fjernet fra datasettet. For å finne variasjon mellom pre og post MET, samt pre og post dynamisk tøyning er

tosidig paret t-test benyttet. For å finne variasjon pre-MET versus pre-dynamisk tøying, samt post MET versus post dynamisk tøying, er tosidig paret t-test benyttet. For å se om det var forskjell mellom gruppe 1 og 2 pre og post både MET og dynamisk tøying er tosidig homoskedastisk t-test benyttet. For å se om det var samvariasjon mellom alder og MET (pre og post), samt alder og dynamisk tøying (pre og post), er korrelasjonsanalyse benyttet. Signifikansnivå: $p \leq 0,05$. Høysignifikant = $p \leq 0,01$.

2.11 Validitet og reliabilitet

Validiteten i testen uttrykker hvilken pålitelighet resultatene viser. SR finnes i flere varianter, den klassiske SR studentforskerne benyttet i forsøket er en av de mest anbefalte for måling av hamstringsmobilitet(8,9). Den er ikke fri for systematiske feil, da det er utfordrende å isolere ut hamstringsgruppen ved testing av hamstrings mobilitet. Dette har med hamstringsgruppens feste og utspring å gjøre, samt de omliggende strukturene og muskelkjeder(46,47). Samlet sett har SR en moderat gjennomsnittlig korrelasjonskoeffisient på kriteriet validitet for beregning av hamstringsmobilitet, men derimot et lavt gjennomsnittskriterium relatert til validitet for estimering av lumbalmobilitet(8,9). Den klassiske SR viser seg å ha større gjennomsnittlig kriterierelatert validitet for estimering av hamstringsmobilitet. Resultatene fra studien "*Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis*"(9), tyder på at tallene fra de klassiske versjonene av SR, eksempelvis klassisk SR, som er benyttet i denne oppgaven, er en bedre indikator på hamstringsmobilitet. Dette fremfor tilpassede versjoner, som modifisert SR, der det tas hensyn til armlengde og hvor boksen som benyttes er annerledes i sin oppbygning. Det konkluderes i metaanalysen at SR kun bør benyttes som å være et estimat. Det er ikke et direkte mål på hamstringsmobiliteten, men per dags dato er klassisk SR versjonen med størst validitet for hamstringsmobilitet.

Validiteten for post-isometrisk MET av hamstringsgruppen er god basert på flere studier. Blant annet "*A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group*"(32), har vist å gi signifikant effekt på bevegelsesutslag. Denne studien viste også at to typer postisometriske relaksasjonsteknikker med ulike modifikasjoner i forhold til tid på tøying,

repetisjoner og bruk av kraft ikke ga noe signifikant ulikt resultat. En fordel ved teknikken er at den innstilles etter individuelle forskjeller i alle leddets plan. En negativ side ved dette er at det ikke er én bestemt standard for innstilling og teknikken baserer seg i stor grad av studentforskerens palpasjonspersepsjon og erfaring. Det er også blitt gjort studier som har vist signifikant forskjell mellom MET-behandling og sham-behandling(55).

Validiteten for dynamisk tøyning anses som god, basert på resultatene fra artikkelen "*Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review*"(40). Her fant forskerne ut at dynamisk tøyning gir størst økning i bevegelsesutslag i ledd, dreiemoment og muskelens kraftutvikling. Basert på dataene i artikkelen kan reliabiliteten og validiteten for dynamisk tøyning sies å være god nok for å svare på problemstillingen.

2.12 Kostnader

Det ble totalt ingen kostnader tilknyttet utførelsen av denne studien.

Noe utstyr var tilgjengelig på Høyskolen Kristiania. iPhone SE 16 GB (stellar grå) var allerede i studentforskers eie.

Nedenfor er en oversikt over hva utstyret hadde kostet dersom dette skulle bli kjøpt:

- Baseline Evaluation Instrument Sit And Reach box, Baseline USA
 - Pris 855 kr
- Behandlingsbenk: XCouch OST3HY50GREY, Scaniro Danmark
 - Pris 22883 kr
- iPhone SE 16 GB (stellar grå), Apple USA
 - Pris 3990 kr

Booking av benkerom var gratis, og ble gjort gjennom vår veileder på Høyskolen Kristiania.

3. Resultater

Tabell 2: viser gjennomsnitt og standardavvik for gruppe 1 pre og post ved begge intervensjoner. *= signifikant større enn MET pre ($p \leq 0,01$). ∞ = signifikant større enn dynamisk tøying pre, samt MET post ($p \leq 0,01$).

	Alder (år)	Met pre (cm)	MET post (cm)	Dynamisk tøying pre (cm)	Dynamisk tøying post (cm)
Gruppe 1 (n=6)	23,00±0,89	24,38±7,66	27,98±7,17*	25,88±7,04	29,97±7,65* ∞

Tabell 3: viser gjennomsnitt og standardavvik for gruppe 2 pre og post ved begge intervensjoner. *= signifikant større enn MET pre ($p \leq 0,01$). ∞ = signifikant større enn dynamisk tøying pre, samt MET post ($p \leq 0,01$).

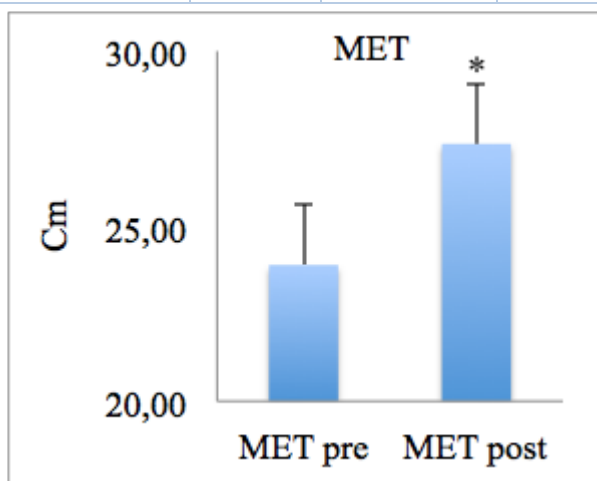
	Alder (år)	MET pre (cm)	MET post (cm)	Dynamisk tøying pre (cm)	Dynamisk tøying post (cm)
Gruppe 2 (n=4)	26,00±4,97	23,15±6,66	26,40±6,16*	25,08±5,13	30,55±6,03* ∞

Tabell 4: viser gjennomsnitt og standardavvik for begge gruppene pre og post ved begge intervensjoner. *= signifikant større enn MET pre ($p \leq 0,01$). ∞ = signifikant større enn dynamisk tøying pre, samt MET post ($p \leq 0,01$).

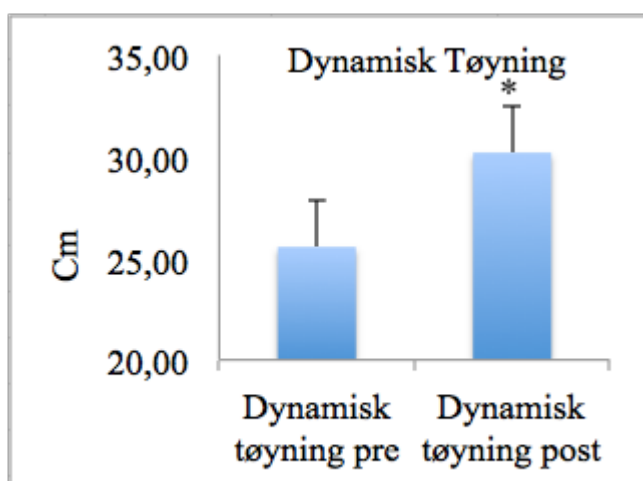
	Alder (år)	MET pre (cm)	MET post (cm)	Dynamisk tøying pre (cm)	Dynamisk tøying post (cm)
Totalt (n=10)	24,20±3,33	23,89±6,91	27,35±6,47*	25,56±6,04	30,20±6,68* ∞

Tabell 5: viser korrelasjonen mellom gruppene og resultatene fra intervensjonene. Resultatene viser at det ikke er korrelasjon mellom alder hos deltaker og hamstrings mobilitet.

Korrelasjon	Alder	MET pre	MET post	Dynamisk tøyning pre	Dynamisk tøyning post
Forsøkspersoner	1	0,41	0,42	0,30	0,44



Figur 3: viser gjennomsnitt og standardavvik for MET pre og MET post for hele populasjonen. *=signifikant høyere enn MET pre ($p \leq 0,01$).



Figur 4: viser gjennomsnitt og standardavvik for dynamisk tøyning pre og dynamisk tøyning for hele populasjonen. *=signifikant høyere enn dynamisk tøyning pre. ($p \leq 0,01$)

4. Diskusjon

4.1 Metode-, design- og utvalgskritikk

For å besvare problemstillingen på best mulig måte, var det relevant å benytte en kvantitativ metode, og et eksperimentelt design med overkrysning som oppbygning. Overkrysningsdesign har strenge krav og formalia for å sikre mot interne og eksterne feilkilder(50). Et av kravene omhandler randomisering både i utvalgsprosess og fordelingen av gruppene. Randomiseringen i denne oppgaven er vag, da den ble utført som nevnt tidligere i oppgaven. Randomiseringen burde studentforskerne gjennomført i www.randomizer.org(56). Denne studien ble av naturlige årsaker gjennomført med små ressurser og det ble derfor brukt et bekvemmelighetsutvalg. Dette skaper større sjans for å rekruttere deltakere med felles interesser og inkluderer et lite utvalg av populasjonen som mulige deltakere. Utvalget blir dermed ikke tilfeldig og randomiseringen er ikke tilstrekkelig. Det er utfordrende å unngå i en slik oppgave da det ikke gis rom for et større utvalg på grunn av tiden man har til rådighet. Utvalget bestod opprinnelig av elleve personer, der alle gjennomførte den første intervensjonen. Ved andre intervensjon hadde en forsøksperson ikke mulighet til å delta, som resulterte i en dropout. Resultatene presenteres derfor med ti forsøkspersoner, selv med rådata for en ellevte deltaker. Utvalget besto av ti forsøkspersoner fordelt på to grupper, seks og fire forsøkspersoner i hver gruppe. Dette er ikke et representativt utvalg for populasjonen og resultatene kan derfor ikke generaliseres. Ved et større utvalg og strengere retningslinjer øker muligheten for en generalisering av resultatene og dermed en forsterkning av den metodiske kvaliteten. Det kan diskuteres om vi anstrengte oss nok for å skaffe et større utvalg, men ut i fra rammene for dette forskningsprosjektet er vi fornøyde med antall forsøkspersoner. Hver deltaker stilte seg til disposisjon i femten minutter per intervensjon, med minimum syv dagers mellomrom. Vi hadde ingen mulighet til å premiere forsøkspersonene for deltakelse i form av gavekort og lignende, noe som kunne gjort rekrutteringen enklere. At rekrutteringen foregikk via det sosiale mediet Facebook, innebærer at forsøkspersonene som meldte seg var bekjente av studentforskerne, dette kan ha hatt innvirkning på resultatene.

Det ble ikke loggført høyde eller vekt hos forsøkspersonene, kun alder. Ingen av forsøkspersonene hadde en fettmasse som påvirket utførelse av SR, MET eller

dynamisk tøyning. Dersom forsøkspersonene hadde vært overvektige, kunne eksempelvis bukfett vært et hinder ved gjennomføringen av SR og utførelsen av den dynamiske tøyningssekvensen. Som nevnt tidligere ville klarere retningslinjer tatt høyde for dette. Videre varierte temperaturen ute fra dagene intervensjonene ble utført, ved første intervensjon 28.02.17 var det +4°, mens det ved andre intervensjon 07.03.17 og 09.03.17 var det henholdsvis 0° og +1°, temperaturforskjellen kan ha hatt innvirkning på kroppstemperatur og dermed mobiliteten til forsøkspersonene. I tillegg hadde studentforskerne ikke kontrollert romtemperaturen i testrommet (BU-03) ved noen av testdagene. Dette burde vært gjort. Det er mulig at bruken av shorts har hatt innvirkning på resultat da alle forsøkspersonene kan ha følt at rommet var kjølig. At forsøkspersonen måtte stå i shorts foran studentforskerne kan ha følt ubehagelig for forsøkspersonen, det kan eksempelvis hatt noe å si for resultatene fra MET-behandlingen, da en person forsøkspersonene ikke kjente godt, skulle berøre dem. Det psykiske spenningsnivået kan ha hatt påvirkning av resultatene ved første intervensjon(57). Trolig var forsøkspersonene spente på hva som kom til å skje, forventningene til det som skulle skje, forventningen om deltagelse og hvordan effekten av intervensjonen ville merkes. Det er mulig at forsøkspersonene var mer usikre og stresset på den første intervensjon, enn hva som muligens var tilfelle ved andre intervensjon. Videre var det heller ingen kontroll av hva slags aktivitet forsøkspersonene hadde gjennomført tidligere på dagen, kun at de ikke hadde trent de siste 48 timene. Forsøkspersonene fikk oppfordring om å gjøre dagene så like som mulig opp mot gjennomføring av intervensjonene, men det var vanskelig å kontrollere, spesielt da den andre intervensjonen ikke ble gjennomført på samme dag for alle forsøkspersonene.

4.2 Gjennomføring

Ved gjennomføring av studien ville det vært fordelaktig å benytte en blindet studie, ved at en tredjepart tok seg av intervensjonene. Dette for å utelukke mulig påvirkning, da begge studentforskerne er osteopatiststudenter. Samt ville dette sikret oppgaven større objektivitet, da studentforskernes bakgrunn kan tenkes å skape indre motivasjon i favør av den osteopatiske intervensjonen. For å utelukke bias kunne en uavhengig tredjepart fått tilsvarende opplæring i begge teknikker, og utført begge intervensjoner. Dette hadde krevd større ressurser enn det som var tilgjengelig ved denne studien.

Studentforskerne holdt seg fortsatt nøytrale til problemstillingen og de to intervensjonene. Dette gjenspeiler også resultatene.

4.2.1 Sit and reach-test svakheter

Gjennomføringen av SR ved første intervensjon hadde flere svakheter, den største er at forsøkspersonene ikke klarte å holde langfingrene parallelt ved utførelsen av SR. Hadde fingrene vært tapet sammen, ville ikke det vært et problem. Videre var det noen forsøkspersoner som måtte utføre SR to ganger før studentforskerne fikk et resultat, grunnet at de ikke klarte å holde ytterpunktet i de oppgitte to sekundene. Gjennomføringen av SR andre gang, kan også ha flere feilkilder da forsøkspersonene allerede hadde gjort testen ved en tidligere anledning. De visste hva de skulle gjøre. Flere av forsøkspersonene uttalte at de ønsket å gjøre det bedre enn den første gangen, dermed kan virke som at de presset seg hardere ved andre gjennomføring enn første gjennomføring. Det kan også ses i resultatene for gjennomsnittet av forsøkspersonene ved andre gjennomføring. De hadde da bedre resultater i gruppe 1 ved første intervensjon MET pre $24,38 \pm 7,66$ cm, mot intervensjon to dynamisk tøyning pre $25,88 \pm 7,04$ cm. Det var ikke tilfelle i gruppe 2, der var det færre forsøkspersoner. Trolig gjorde den individuelle mobiliteten til forsøkspersonene seg gjeldende i større grad, der de ved første gjennomføring hadde et gjennomsnitt for dynamisk tøyning pre på $25,08 \pm 5,13$ cm mot $23,15 \pm 6,66$ cm i MET pre på intervensjon to. I tillegg var det ved to anledninger at forsøkspersonene ikke hadde mulighet til å gjennomføre den andre intervensjonen 07.03.17. Disse møtte i stedet 09.03.17 og gjennomførte intervensjonen tidligere og senere på dagen enn hva som var tilfelle ved første intervensjon. Ved utførelsen av SR i alle intervensjonene, var det ikke merket opp hvor føttene skulle plasseres på SR boksen. Det ble kun instruert at de skulle stå ytterkant mot boksens kanter. Dermed ble det ikke tatt hensyn til at forsøkspersonene kunne ha variasjon i eksempelvis utover rotasjon av føtter, noe som påvirker hvor forsøkspersonene har tatt ut størst bevegelse.

4.2.2 MET svakheter

Testing av MET innehar flere usikre faktorer, noen av disse er innstillingen av barriere og bruk av kraft. Studentforskers håndtemperatur kan ha påvirket varmen i muskelen som behandles, og dermed gitt et annet resultat enn hva som ville kunne vært tilfelle ved en annen tilnærming. Studentforsker 2 var påpasselig med at hendene

var varme til enhver tid ved utførelsen av MET behandlingen, likevel kan forsøkspersonens vev innehatt en annen temperatur enn studentforsker 2 sin håndtemperatur ved palpasjon. Kald hud kan muligens også ha påvirket studentforskere palpasjonsevner. I *"Manual of Osteopathic medicine"*(1) diskuteres også en redusert palpasjonsferdighet dersom terapeut er usikker eller mangler selvtillit, dette var ikke tilfelle for utførelsen av teknikken i denne studien. Studentforsker 2 sin palpasjonspersepsjon av bevegelse var viktig for å kunne palpere og stille inn i ny barriere riktig, og slik utføre MET-teknikken optimalt. Monitorering av kraft og styring av kraftretningen til muskelgruppen under behandling var også viktig for å oppnå ønsket resultat. Denne feilkilden kan være tilstede i vår studie, dersom studentforsker 2 palperte og stilte inn feil i barrieren, vil aktiveringen av muskulaturen bli endret og dermed gi mindre effekt av teknikken. Det er vanskelig å si noe om dette konkret, da det kun var studentforsker 2 sin persepsjon som var referansepunktet for barrieren, men kraften var relativt enkel å kontrollere. Likevel er det ikke sikkert at det studentforsker 2 oppfattet som 15-20% av muskelkraft hos forsøkspersonen, var forsøkspersonens reelle muskelkraft ved 15-20%. I *"Foundations of Osteopathic medicine"*(1) er kraftmengde beskrevet som den vanligste feilen ved utførelse i forbindelse med bruk av MET. Overdreven kraft fører til aktivering av flere muskler for å assistere stabilisering av kroppsdelene som blir behandlet, og kan fullstendig neglisjere hensikten med teknikken. Bruk av kraft skjer ved instruksjon og palpasjon av muskelaktivitet fra studentforsker 2s side og forsøkspersonens forståelse og egen aktivering av muskulatur. For at teknikken skulle bli utført optimalt og gi størst effekt, ble kraften tilpasset størrelsen og styrken på muskulaturen. Ved flere tilfeller var den første repetisjonen en repetisjon der det ble korrigert under gjennomføring, før kraften følte korrekt for studentforsker. Et av våre kriterier var å bruke samme tid ved hver teknikk. Dette ga restriksjoner på hvor lang tid studentforsker kunne bruke på å instruere forsøkspersonen, både om kraftbruk og relaksasjon. I litteraturen er det beskrevet at det ofte er etter den tredje repetisjonen det gis størst avspenning og økt bevegelsesutslag(1), i denne oppgaven ble det gjort 5 repetisjoner på hver side. Dette vil også gi effekt, men trolig ikke i like stor grad(1). I boken *"Touch and emotion in manual therapy"*(58) diskuteres det om persepsjon av berøring kan trigge karakteristiske og unike psykologiske minner, følelser og andre psykiske responser hos hver person, på grunn av den enkeltes særegne historie. Videre forskning på dette vil i stor grad kunne bidra i forståelsen av de positive og

negative fysiologiske responser som angår i manuellterapi. Studien "*Placebo improves pleasure and pain through opposite modulation of sensory processing*"(59) testet effekten av ulike typer berøring og fant ut at enkel berøring alene kan virke smertelettende. Det er ikke blitt tatt hensyn til den mulige effekten av berøring i denne studien, som mulig kan påvirke toleranse for tøyning og eventuell placeboeffekt. MET tilnærmingen passer inn i den posturale biomekaniske modellen innen osteopati, da ofte i sammenheng med en minimalistisk eller symptombasert tilnærming. Dette fordi den antas å ha effekt på økt bevegelsesutslag i ledd, redusere muskelspenninger, lindre smerte og øke lokal sirkulasjon(5,31,32). På denne måten vil man kunne optimalisere pasientens adaptasjonsevne gjennom bedring av strukturell integritet og funksjon. I denne studien er teknikken kun rettet mot en symptombasert tilnærming da kun en spesifikk muskelgruppe blir behandlet, men den kan også benyttes ved en minimalistisk tilnærming. Den kan også passe i mindre grad ved maksimalistisk tilnærming, som gjerne benyttes hos pasienter med lavere fysiologiske reserver. Men da er det gjerne mer aktuelt å benytte seg av Zink-modellen eller en såkalt total body adjustment(1,49).

4.2.3 Dynamisk tøyning svakheter

Ved gjennomføring av den dynamiske tøyningen var det ikke satt en fast avstand for føttene, kun et estimat. Dermed er det vanskelig å si nøyaktig hvor stor avstand forsøkspersonen hadde under utførelsen, dette kan ha påvirket resultatet. Det burde vært målt opp fast bredde- og lengdeavstand før forsøkspersonen utførte den dynamiske tøyningen, i forhold til forsøkspersonens benlengde. En annen svakhet ved den dynamiske tøyningen, er at den først og fremst påvirker hamstringsmuskulaturen ved korrekt utførelse. Videre har den har også effekt på omkringliggende muskler som alle kan påvirke resultatet på SR, som ble benyttet til måling av hamstringsmobilitet. Studentforsker 1 instruerte ikke om at forsøkspersonene skulle stive av lumbal og thorax, kun at de skulle strekke seg så langt de kom ned mot foten, som forklart i metode. Dette har trolig hatt innvirkning på hvor mye bevegelsesutslag som ble tatt ut i ryggen, i tillegg til hamstringsgruppen ved utførelsen av SR. De mest tøyde musklene ved denne tøyningen i tillegg til hamstringsmuskulaturen er m. Gluteus Maximus, m. Gastrocnemius og m. Erector Spinae. Mindre tøyde muskler ved denne tøyningen er m. Soleus, m. Plantaris, m. Popliteus, m. Flexor Digitorum Longus, m. Flexor Hallucius Longus og m. Tibialis posterior(42). Det kan tyde på at

den tøyningssteknikken studentforskerne benyttet kunne vært instruert bedre, eventuelt burde det blitt benyttet en annen tøyningssekvens som isolerte hamstringsmuskulaturen i større grad. Som tidligere nevnt i oppgaven er hamstringsmuskulaturen en utfordrende gruppe å isolere. Studentforskerne var klar over dette, men valgte likevel denne muskelgruppen. Den er lett påvirkelig gjennom de intervensjonene som ble gjennomført. Det kunne ha vært gjennomført enda flere søk for å finne en tøyningssteknikk som isolerte hamstringsgruppen i større grad. Ikke nødvendigvis den som var anbefalt i "Stretching Anatomy"(42), da studentforsker var klar over at den tøyningssekvensen påvirket flere muskler enn hamstringsgruppen. Che-Hsiu et al (2016)(39) benyttet seg av en annen sekvens, men denne påvirket også mm. Psoas. Valget av tøyningssekvensen ble tatt på bakgrunn av at den påvirket posteriore del, uten å involvere anteriore del. Individuelle forskjeller i smertetoleranse kan ha påvirket effekten av teknikken, da dette kan påvirke forsøkspersonens evne til å slappe av i muskelen og øke tøyningen. Forsøkspersonenes forskjell i rytme og amplitude på tøyningen kan også ha hatt innvirkning på resultatene. Selv om utførelsen av dette ble instruert og vist, var det store individuelle forskjeller hos forsøkspersonene. En rask rytme genererer økt varmeenergi som potensielt gir bedre resultater i bevegelsesutslag, enn tilfellet ved en langsom rytme. En større amplitude gjør at forsøkspersonen bruker mindre tid i den tøynende delen av teknikken, mot muskelbarrieren. Som forklart i kapittelet om hamstringsmuskulaturens anatomi er lengde- og fiberretning noe forskjellig. Det burde derfor blitt tatt større høyde for utgangsstilling av tøyningen. Det var individuelle forskjeller i bevegelse av tøyningen, noe som kan forklares i forskjell på muskellengdene innad i hamstringsgruppen. Dette kan videre ha ført til at den eller de korteste muskelen(e) i gruppen ble tøyd ut mindre enn de(n) lengste. Dette kan potensielt ha gitt utslag på SR.

4.3 Validitet og reliabilitet

Som nevnt tidligere angående SR og dynamisk tøyning er dette på tross av feilkildene den beste standarden, de anses dermed som gode nok til å benyttes i denne oppgaven. SR testen ble også benyttet på grunn av tilgang til utstyr, og at andre artikler som benyttet en annen type måling av hamstringsmobilitet viste større variasjoner(10,11). Valget av den dynamiske tøyningssekvensen er som nevnt tidligere ikke godt nok forklart av studentforskerne. Ved senere studier kan det være fordelaktig å benytte en

annen sekvens for dynamisk tøyning i forhold til både reliabilitet og validitet. Denne bør utvikles slik at hovedfokuset kommer på hamstringsgruppen uten at lumbal og thorax påvirkes i for stor grad. Reliabiliteten for MET er påvist god nok gjennom funnene i studiene til Wilson et al (2003)(60) Burns og Wells (2006)(5), Smith og Franke (2008)(32), Phadke et al(2015)(31),

4.4 Resultater

I denne oppgaven har det blitt sett på den akutte effekten på hamstringsmobilitet ved bruk av enten MET eller dynamisk tøyning. Resultatene for begge intervensjonene viser til høysignifikante verdier($p \leq 0,01$,) noe som støtter opp om opp funn fra tidligere studier på begge områdene. Dessverre ble det ikke funnet forskning som sammenlikner effekten av teknikkene, verken akutt eller over lengre tid. Det som ble funnet av forskning på områdene har tatt for seg enten MET eller dynamisk tøyning. Da gjerne med fokus på flere områder enn kun bevegelsesutslag. Denne studien presenterer $p \leq 0,01$ post MET-behandling. Dette støtter opp under funnene gjort av Smith og Fryer (2008)(32), der de sammenliknet to MET-teknikker for hamstringsgruppen. Denne studien benyttet seg ikke av en SR test, men en kneekstensjons måling, dette kan ha gitt andre resultater enn tilfellet i denne studien. De fant god effekt på bevegelsesutslag($p \leq 0,01$) ved begge teknikkene, men ikke om den ene eller andre teknikken var bedre. Burns og Wells (2006)(5) så på effekten av MET og bevegelsesutslag i cervicalen og fant ut at gruppen som mottok MET behandling fikk signifikant bedre bevegelsesutslag, i forhold til kontrollgruppen ($p \leq 0,01$). Begge studiene konkluderte med at bruk av MET kan produsere økt bevegelsesutslag i regionen de påføres. Det samme har vi sett i denne studien. Phadke et al (2015)(31) fant en liten forskjell på det økte bevegelsesutslaget mellom statisk tøyning og bruk av MET behandling ($p \leq 0,025$), her ble det beregnet både med en ”neck disability index” og en ”visual analog scale”. Også de konkluderte med at MET var bedre enn statisk tøyning når det kom til smertelette og nedsatt funksjon, angående pasienter med mekaniske nakkesmerter. Altså sammenfaller våre resultater på post MET med tidligere funn. Ved dynamisk tøyning er det sjeldent satt én sekvens for utførelse i forskning, men flere for å påvirke alle strukturene og fiberretningene til musklene(33,38,39). Behm et al (2015)(40) tok for seg statisk tøyning, dynamisk tøyning og proprioseptiv nevro-muskulær fasilitering i et systematisk oversiktsstudie. Der de fant ut at dynamisk tøyning(+1,3%) var mer effektivt enn både statisk

tøyning(-3,7%) og proprioseptiv nevro-muskulær fasilitering(-4,4%), de konkluderte med at dynamisk tøyning ga best effekt både på bevegelsesutslag og idrettsprestasjon. Williams et al(2015)(37) tok for seg statisk tøyning versus dynamisk tøyning, de fant større kraftutvikling hos dynamisk tøyning enn statisk tøyning($p \leq 0,01$). Samt et større bevegelsesutslag($p \leq 0,05$). Su et al(2016)(3) så på effekten av skum rulling, statisk tøyning og dynamisk tøyning, her fant de den største effekten på fleksibilitet hos de som hadde gjennomført en sekvens på skumrull. Det samme gjaldt kraftutviklingen til quadriceps ved utførelse av en "leg extension". De fant også at dynamisk tøyning hadde økt kraft ved utførelse av "leg extension". Det var ikke tilfelle ved statisk tøyning. Che-Hsiu et al(2016)(39) fant ut at både statisk aktiv tøyning og dynamisk aktiv tøyning økte bevegelsesutslaget, og dempet muskelskaden induisert ved maksimal eksentrisk trening. Her konkluderte de med at det var fordelaktig å benytte en statisk aktiv tøyning, fremfor en dynamisk aktiv tøyning som en tøyningsprotokoll. Det ble ikke funnet en signifikant endring i bevegelsesutslag mellom gruppene. Dette står i kontrast til de andre artiklene som er funnet i forbindelse med denne oppgaven, men de har kun tatt for seg effekten i forhold til oppvarming og prestasjon. Ikke hvordan det affiseres ved maksimal eksentrisk trening. Resultatene fra vår studie viser at dynamisk tøyning har større akutt effekt enn MET($p \leq 0,01$). Cipriani et al(2012)(44) så på langtidseffekten av hamstringstøyning og fant ut at alle gruppene som hadde utført en tøyningsprotokoll hadde god effekt av dette også i etterkant av studien ($p \leq 0,001$) i forhold til kontrollgruppen. Effekten av dynamisk tøyning er godt dokumentert, og det studentforskerne fant i resultatene stemmer med de fleste av studiene. Det var én forsøksperson i denne studien som ikke hadde effekt av MET behandlingen, men likevel hadde effekt av den dynamiske tøyningen. Dette er trolig på grunn av at den dynamiske tøyningen påvirker flere strukturer og muskelgrupper, enn tilfellet ved MET behandlingen(42,46,47). I studien ble det ikke rapportert om en redusert eller optimal oppladning i forkant av intervensjonene, dette er det likevel vanskelig å si noe om da dette er forsøkspersonene subjektive oppfattelse. Det var noen individer som hevet gjennomsnittet betraktelig ut over p-verdien, og dermed førte til at $p \geq 0,05$ eller høyere. En faktor som styrker validiteten til resultatene, er at det ikke var noen korrelasjon mellom alderen til forsøkspersonene og hamstringsmobilitet. Dette taler til fordel for at det kan være mulig å reproducere resultatene ved en senere anledning. Selv ved et utvalg der populasjonen er eldre enn gjennomsnittsalderen i denne studien. De individuelle resultatene vil da trolig variere

i større grad, men effekten av tiltakene bør likevel være signifikante. Funnene i denne oppgaven støtter opp under teorien om at de benyttede intervensjonene har akutt effekt på hamstringsmobilitet. Dynamisk tøying i større grad enn MET ($p \leq 0,01$). Det vil i fremtiden være interessant å gjennomføre studien i større skala for å sammenlikne med resultatene i denne oppgaven.

4.5 Fremtidig forskning – betraktninger

Forskningsprosjektet ble gjennomført på asymptomatiske forsøkspersoner av etiske og praktiske årsaker. I behandling vil dette utføres på symptomatiske pasienter og det vil derfor ikke være direkte overførbart til denne gruppen. Hamstringsmuskulaturen er som tidligere nevnt, en muskelgruppe som ofte er forkortet. Det ble funnet store variasjoner i bevegelsesutslag hos forsøkspersonene, selv om ingen hadde uttalte plager i muskulaturen. At forsøkspersonene var asymptomatiske var en fordel da det ga et potensielt mer likt utgangspunkt for alle deltakerne. Likevel gjør dette det umulig å kartlegge utgangspunkt for forsøkspersonens mulighet for effekt av behandling. Dessverre er det trolig lite overførbart til klinikk, da man møter pasienter med faktiske plager i aktuelle regioner, og dermed ikke er i stand til å gjennomføre den dynamiske tøyningssekvensen på grunn av for store smerter eller ubehag. En studie der man tok for seg pasienter kunne vært mer interessant for videre utredning av den akutte effekten på hamstringsmobilitet. Ettersom langtidseffekten av dynamisk tøying er dose- respons avhengig(39), kunne det vært interessant å følge gruppen over en lenger periode for å se på langtidseffekten av MET også. Dette ettersom langtidseffekten ble godt dokumentert av Cipriani et al(2012)(44), men det er ikke gjenkjent noen MET-studier som ser på langtidseffekten. Det er ikke nok med to intervensjoner for å danne en konklusjon for dette. For å forstå variasjonene mellom forsøkspersonenes resultater kunne det vært interessant å se på treningsbakgrunnen deres, da det var store individuelle forskjeller i deres mobilitet. Effekten av MET bygger opp under det som er vist i tidligere studier. I videre forskning anbefales det også å ha en kontrollgruppe, ettersom effekten av smertelindring ved berøring har effekt uten utførelse av teknikker.

Forslag til modifisering av teknikker ved fremtidige studier; den dynamiske tøyingen bør beregnes og settes av tid til å forklare utførelse etter fast protokoll. Ved å måle lengde fra Trochantor Major til Laterale Malleol og bruke 30% av denne lengden, vil dette kunne gi et bedre utgangspunkt for tøyingen av hamstringsmuskulaturen og ta

høyde for individuelle antropometriske forhold. For å isolere hamstringsmuskulaturen i større grad fra de andre involverte musklene i tøyningen, anbefales det å instruere om og stive av lumbalcolumna og thorax i ekstensjon ved utførelse. Ved utføring av MET-teknikken anbefales det å bruke en forklaring som lett skaper forståelse hos pasienten. Siden dette er en teknikk som krever palpasjonspersepsjon og teknikkferdighet hos behandler, anbefales det å bruke en osteopat med lengre erfaring for å sikre en så optimal utførelse av teknikken som mulig.

5. Konklusjon

Basert på resultatene ved begge intervensjonene som ga høysignifikante endringer, kan det konkluderes med at dynamisk tøyning er den teknikken som har best akutt effekt på hamstringsmobiliteten sammenlignet med MET ($p \leq 0,01$). Dette resultatet vil trolig være reproduserbart på et større utvalg.

6. Kilder

1. Chila AG, American Osteopathic Association. Foundations of osteopathic medicine. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
2. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol Heidelberg*. 2011 Nov;111(11):2633–51.
3. Su H, Chang N-J, Wu W-L, Guo L-Y, Chu I-H. Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-Ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *J Sport Rehabil*. 2016 Oct 13;1–24.
4. Bandy WD, Sanders B. Therapeutic Exercise for Physical Therapist Assistants. Lippincott Williams & Wilkins; 2007. 468 p.
5. Burns DK, Wells MR. Gross range of motion in the cervical spine: the effects of osteopathic muscle energy technique in asymptomatic subjects. *J Am Osteopath Assoc*. 2006 Mar;106(3):137–42.
6. Franke H, Fryer G, Ostelo RW, Kamper SJ. Muscle energy technique for non-specific low-back pain. In: Cochrane Database of Systematic Reviews [Internett]. John Wiley & Sons, Ltd; 2015 [sitert 2017 Jan 31]. Tilgjengelig fra: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009852.pub2/abstract>
7. Shellock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med Auckl NZ*. 1985 Aug;2(4):267–78.

8. 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 Feb;37(1):59–61.
9. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. *J Sports Sci Med.* 2014 Jan 20;13(1):1–14.
10. Gajdosik RL, Rieck MA, Sullivan DK, Wightman SE. Comparison of four clinical tests for assessing hamstring muscle length. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993 Nov;18(5):614–8.
11. Sullivan MK, DeJulia JJ, Worrell TW. Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Med Sci Sports Exerc.* 1992 Dec;24(12):1383–9.
12. Holck P. aponevrose. In: Store medisinske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 2017 Apr 6]. Tilgjengelig fra: <http://sml.snl.no/aponevrose>
13. Fossum S. ekstracellulær matriks. In: Store medisinske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 2017 Apr 10]. Tilgjengelig fra: http://sml.snl.no/ekstracellul%C3%A6r_matriks
14. Holck P. endomysium. In: Store medisinske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 2017 Apr 27]. Tilgjengelig fra: <http://sml.snl.no/endomysium>
15. Brodal P. Sentralnervesystemet. Oslo: Universitetsforlaget; 2013.
16. Hauge A. arbeidsfysiologi. In: Store medisinske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 2017 Apr 6]. Tilgjengelig fra: <http://sml.snl.no/arbeidsfysiologi>
17. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet Lond Engl.* 2013 Mar 2;381(9868):752–62.
18. Frail – skrøpelig, sårbar eller skjør? [Internett]. Tidsskrift for Den norske legeförening. [sitert 2017 Mar 29]. Tilgjengelig fra: <http://tidsskriftet.no/2014/12/sprakspalten/frail-skrøpelig-sarbar-eller-skjor>
19. Bryhn R. trening. In: Store norske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 2017 Apr 18]. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/trening>
20. Faguttrykk [Internett]. [sitert 2017 Apr 6]. Tilgjengelig fra: <http://www.afterm.no/%5C/faguttrykk.asp?ID=5311>
21. Kåss E. perimysium. In: Store medisinske leksikon [Internett]. 2015 [sitert 2017 Apr 27]. Tilgjengelig fra: <http://sml.snl.no/perimysium>
22. sham - A-Å [Internett]. NEL - Arbeidsmedisinske veiledninger. [sitert 2017 Apr 10]. Tilgjengelig fra: <http://amv.legehandboka.no/ordliste/a-a/?term=sham>
23. Chen CS, Ingber DE. Tensegrity and mechanoregulation: from skeleton to cytoskeleton. *Osteoarthritis Cartilage.* 1999 Jan;7(1):81–94.

24. DeStefano LA, Greenman PE. Greenman's principles of manual medicine. 4th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer; 2011. 537 p.
25. Nicholas AS, Nicholas EA. Atlas of osteopathic techniques. Third edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016. 606 p.
26. Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Dommerholt J, editors. Manual therapy for musculoskeletal pain syndromes: an evidence- and clinical-informed approach. 1. ed. s.l.: Elsevier; 2016. 816 p.
27. MET-synopsis.
28. Franke H, Franke J-D, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2014 Aug 30 [sitert 2017 Mar 3];15. Tilgjengelig fra: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4159549/>
29. Shadmehr A, Hadian MR, Naiemi SS, Jalaie S. Hamstring flexibility in young women following passive stretch and muscle energy technique. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2009;22(3):143–8.
30. Ballantyne F, Fryer, G, McLaughlin P. The Effect of Muscle Energy Technique on Hamstring Extensibility: The Mechanism of Altered Flexibility [Internet]. [sitert 2017 Apr 10]. Tilgjengelig fra: http://vuir.vu.edu.au/495/1/BALLANTYNE_2003.pdf
31. Phadke A, Bedekar N, Shyam A, Sancheti P. Effect of muscle energy technique and static stretching on pain and functional disability in patients with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiother J*. 2016 Dec;35:5–11.
32. Smith M, Fryer G. A comparison of two muscle energy techniques for increasing flexibility of the hamstring muscle group. *J Bodyw Mov Ther*. 2008 Oct;12(4):312–7.
33. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Kjaer M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *Am J Sports Med*. 1996 Oct;24(5):622–8.
34. Weppeler CH, Magnusson SP. Increasing Muscle Extensibility: A Matter of Increasing Length or Modifying Sensation? *Phys Ther Wash*. 2010 Mar;90(3):438–49.
35. Safran MR, Seaber AV, Garrett WE. Warm-up and muscular injury prevention. An update. *Sports Med Auckl NZ*. 1989 Oct;8(4):239–49.
36. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic Vs. Static-Stretching Warm up: The Effect on Power and Agility Performance. *J Strength Cond Res Champaign*. 2006 Aug;20(3):492–9.
37. Williams N, Coburn J, Gillum T. Static stretching vs. dynamic warm-ups: a comparison of their effects on torque and electromyography output of the

- quadriceps and hamstring muscles. *J Sports Med Phys Fitness*. 2015 Nov;55(11):1310–7.
38. Fletcher IM, Monte-Colombo MM. An investigation into the possible physiological mechanisms associated with changes in performance related to acute responses to different preactivity stretch modalities. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010 Feb;35(1):27–34.
 39. Che-Hsiu Chen, Chen TC, Mei-Hwa Jan, Jiu-Jenq Lin. Acute Effects of Static Active or Dynamic Active Stretching on Eccentric-Exercise-Induced Hamstring Muscle Damage. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015 Apr;10(3):346–52.
 40. Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015 Dec 8;41(1):1–11.
 41. Blazevich AJ, Cannavan D, Waugh CM, Miller SC, Thorlund JB, Aagaard P, et al. Range of motion, neuromechanical, and architectural adaptations to plantar flexor stretch training in humans. *J Appl Physiol Bethesda Md 1985*. 2014 Sep 1;117(5):452–62.
 42. Nelson AG, Kokkonen J. *Stretching anatomy*. 2014.
 43. Yamaguchi T, Ishii K. Effects of Static Stretching for 30 Seconds and Dynamic Stretching on Leg Extension Power. *J Strength Cond Res Champaign*. 2005 Aug;19(3):677–83.
 44. Cipriani DJ, Terry ME, Haines MA, Tabibnia AP, Lyssanova O. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized single-blind longitudinal study. *J Strength Cond Res*. 2012 Aug;26(8):2119–29.
 45. Nelson RT. A Comparison of the Immediate Effects of Eccentric Training vs Static Stretch on Hamstring Flexibility in High School and College Athletes. *North Am J Sports Phys Ther NAJSPT*. 2006 May;1(2):56–61.
 46. Gilroy AM, MacPherson BR, Voll MM, Wesker K, Schünke M. *Atlas of anatomy*. 2016.
 47. Saladin KS, Sullivan SJ, Gan CA. *Anatomy & physiology: the unity of form and function*. 2015.
 48. Holck P. hamstrings. In: *Store medisinske leksikon [Internett]*. 2014 [sitert 2017 Mar 28]. Tilgjengelig fra: <http://sml.snl.no/hamstrings>
 49. Fossum Global Osteopatisk US 2016.pdf [Internett]. Dropbox. [sitert 2017 Mar 28]. Tilgjengelig fra: <https://www.dropbox.com/s/xlp9cy4j0v7u4ub/Fossum%20Global%20Osteopatisk%20US%202016.pdf?dl=0>

50. Cochrane Library | Biblioteket [Internett]. [sitert 2015 May 27]. Tilgjengelig fra: <http://biblioteket.c-k.no/5148/cochrane-library/>
51. Ordliste [Internett]. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. [sitert 2017 Feb 9]. Tilgjengelig fra: <http://www.kunnskapssenteret.no/verktoy/ordliste>
52. Mamen, Asgeir. Helsinkideklarasjonen - Etikkforelesning [Internett]. [sitert 2017 Apr 6]. Tilgjengelig fra: <http://luvit.kristiania.no/LuvitPortal/education/main.aspx?courseid=5832>
53. MacIntyre DL, Eng JJ, Allen TJ. Recovery of lower limb function following 6 weeks of non-weight bearing. *Acta Astronaut.* 2005 Jun;56(9–12):792–800.
54. Raastad T. Styrketrening: i teori og praksis. Oslo: Gyldendal Norsk forlag; 2010.
55. Fryer G, Ruszkowski W. The influence of contraction duration in muscle energy technique applied to the atlanto-axial joint. *J Osteopath Med.* 2004 Oct 1;7(2):79–84.
56. Research Randomizer [Internett]. [sitert 2017 Mar 29]. Tilgjengelig fra: <https://www.randomizer.org/>
57. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Research methods in physical activity.* 6th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011. 457 p.
58. Nathan B. *Touch and emotion in manual therapy.* Churchill Livingstone; 222 p.
59. Dan Mikael Ellingsen et al. Placebo improves pleasure and pain through opposite modulation of sensory processing [Internett]. [sitert 2017 Apr 6]. Tilgjengelig fra: <http://www.pnas.org/content/110/44/17993.full.pdf>
60. Wilson E, Payton O, Donegan-Shoaf L, Dec K. Muscle energy technique in patients with acute low back pain: a pilot clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003 Sep;33(9):502–12.

7. Vedlegg

Forespørsel om å delta i forskningsprosjektet: "Hamstringslengde – hva bidrar til størst effekt av MET og dynamisk tøying?"

Bakgrunn:

Vi er Andreas Kjenstad og Petter Nissen Ekeberg, studenter i Osteopati ved Høyskolen Kristiania. Vår veileder er Ronja Stromsberg Lund, Osteopat DO. og høyskolelærer ved Høyskolen Kristiania. Vi jobber med vår bacheloroppgave der vi skal utføre et intervensjonsstudie. Studien går ut på å sammenlikne to ulike tøyingsteknikker på hamstringsmuskulatur for å teste hvorvidt en av disse viser bedre akutt effekt på muskulaturens mobilitet. For å få utført dette trengs forsøkspersoner.

Vi søker deg som er mann/kvinne uten inngående kjennskap til Muskel Energi Teknikker. Du har ikke hatt patologi eller skader i underekstremiteten i løpet av de siste tolv månedene. Du kan ikke studere, eller ha studert faget osteopati. Om du ønsker å være med i studien kan du heller ikke trene tung styrke av underekstremitets-muskulatur 48 timer før forsøket skal utføres. Vi er tilpasningsvillige med tanke på tidspunkt for de som skulle ha behov for dette. Deltakelsen er helt frivillig og du kan når som helst trekke deg som forsøksperson uten å oppgi grunn.

Hva innebærer prosjektet?

Det du takker ja til er å møte opp til to avtalte tidspunkt med minst syv dagers mellomrom. Du vil motta tøyingsteknikkene fordelt på de to oppmøtene og det vil gjøres målinger før og etter utført teknikk. Oppmøte vil være på Høyskolen Kristiania med inngang i Prinsensgate 7-9 i Oslo sentrum. Til hvert av oppmøtene regner vi med å bruke 15 minutter totalt.

Du vil være anonym

Ingen persondata vil bli lagret eller delt. Data som lagres og kan publiseres er alder, kjønn og de målinger som blir gjort under selve forsøket. Både oss som forskere og vår veileder har taushetsplikt. Eneste kontakt, utenom forsøkene, mellom oss som studentforskere og deg som forsøksperson er avtale om tid for oppmøte. Før avtale om tidspunkt vil vi be om et undertegnet samtykke (neste side) om at du har lest og forstått det som står skrevet og at du ønsker å delta i studien. Hvis du skulle trenge flere opplysninger kan du kontakte en av de undertegnede eller vår veileder.

Andreas Kjenstad
kjensta93@hotmail.com
Tlf: 902 52 364

Petter Nissen Ekeberg
Mail: petter.n.ekeberg@gmail.com
Tlf: 926 49 759

Ronja S. Lund
Mail: ronja.lund@kristiania.no
Tlf: 99401264

Med vennlig hilsen
Andreas Kjenstad og Petter Nissen Ekeberg 16.02.2017

Samtykke til deltakelse i prosjektet

Jeg samtykker til at jeg har lest og forstått informasjonen og gir mitt samtykke til å delta i studien.

.....
Sted/dato.

.....
Underskrift

Vedlegg 1 – samtykkeskjema som ble signert av forsøkspersonene.

Innlevering av Bacheloroppgave

- Bacheloroppgaven skal leveres på Inspira
- Formelle skjemaer: «Bacheloroppgaven innlevering og erklæringskjema leveres samtidig med bacheloroppgaven.
- Loggskjema er valgfritt

Innlevering *Fylles ut av studenten (bruk blokkbokstaver):

Etternavn, fornavn (kontaktperson hvis gruppe): EKEBERG, PETER		
Studentnummer: 102028	Studentnummer: 102158	Studentnummer:
Adresse: ETTERSTADSLETTA 17 B	Postnummer: 0660	Sted: OSLO
Telefon: 4792649759	E-post: PETER.N.EKEBERG@GMAIL.COM	
Eksamenssted: HØYSKOLEN KRISTIANIA	Navn på veileder: ROVJA STRØMS BØRG LUND	
Eksamensdato: 27.04.17	Evalueringen teller % :	
Dato: 26.04.17		

Erklæring

Jeg/vi erklærer herved at oppgaven som er levert:

1. Ikke har vært levert i noen annen sammenheng tidligere
2. Ikke refererer til andres arbeid uten at dette er oppgitt
3. Ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at dette er oppgitt
4. Har oppgitt alle referanser i litteraturlisten
5. At alle deltakerne ved gruppeoppgaven har bidratt likeverdig

Jeg/vi er kjent med at brudd på disse bestemmelsene er å betrakte som fusk.

Alle bacheloroppgaver med karakteren A eller B tilgjengeliggjøres i biblioteket ved Høyskolen Kristiania etter sensur, med forfatterens navn (se "Vilkår for tilgjengeliggjøring av bachelor- og masteroppgaver ved høyskolen" side 2 og 3). Ved signatur av erklæringskjemaet vedkjenner man også vilkårene for tilgjengeliggjøring.

Opgaven skal normalt ikke være konfidensiell, men for bacheloroppgaver som inneholder spesiell sensitiv informasjon eller ønskes behandlet konfidensielt av oppgavesponsor, må dette markeres på forsiden med rødt trykk **KONFIDENSIELL**.

Bacheloroppgaver som er begjært konfidensiell, vil ikke bli tilgjengeliggjort i fysisk eller elektronisk bibliotek.

- Jeg/vi begjærer konfidensiell behandling av bacheloroppgaven.
- Pga. krav fra oppgavesponsor har jeg/vi begjæring om at bacheloroppgaven ikke blir gjort tilgjengelig før dato og år
- Jeg/vi har registrert tittel på Studentweb.

Sted og dato: Oslo 26/04-17

Studentnummer: 102028

Signatur: 

Studentnummer: 102158

Signatur: 

Studentnummer:

Signatur:

Vilkår for tilgjengeliggjøring av bachelor- og masteroppgaver ved Høgskolen Kristiania

De fleste norske høyskoler og universiteter oppbevarer tidligere studenters bachelor- og masteroppgaver. Dette både fordi de representerer en viktig del av lærestedets utvikling og historie, og bidrar til deling av ressurser og kunnskap mellom studenter, læresteder og forskere. Høgskolen Kristiania ser dette som en flott mulighet for studentene til å kunne markedsføre seg selv og sitt arbeid!

Høgskolen Kristiania forbeholder seg retten til å tilgjengeliggjøre oppgaver som har fått karakterene A eller B. Oppgaver vil bli registrert med alle forfatternavn. Det er standard prosedyre ved de fleste læresteder å registrere oppgavene med navn, slik at oppgaveforfatterne krediteres for sitt arbeid, da dette dreier seg om store oppgaver de fleste har lagt mye arbeid i. Bachelor- eller masteroppgaver som er begjært konfidensiell vil ikke bli tilgjengeliggjort.

Hva innebærer tilgjengeliggjøring?

Med tilgjengeliggjøring menes at oppgaver legges ut på Internett via det elektroniske biblioteket Brage. Dette er i tråd med praksis ved de fleste læresteder. Dette vil gi forfatterne av oppgaven mulighet til å vise hva de har jobbet med.

Høgskolens forpliktelser

Høgskolen Kristiania har vedtatt at det kun er oppgaver med karakterene A eller B som skal bli gjort tilgjengelig i elektronisk versjon. Høgskolen har rett, men ikke plikt til å gjøre oppgaven tilgjengelig via bibliotekets nettsider. Dersom biblioteket benytter seg av denne retten, skal det som publiseres være samme utgave som ved innlevering til høyskolen. Høgskolen er ikke ansvarlig for å korrekturlese eller å kontrollere at den innleverte versjon samsvarer med eventuelle tidligere versjoner eller utkast. Høgskolen har ikke plikt til å beholde arkivkopier av oppgavene.

Høgskolen Kristiania får ikke råderett over oppgaver utover det som uttrykkelig fremgår av denne avtalen.

Studentens forpliktelser

Forfatterne skal følge de retningslinjer og reglement som til enhver tid gjelder ved høyskolen.

Forfatterne skal, ved eventuell avtaleinngåelse med andre om overdragelse av retten til å publisere bachelor- eller masteroppgave, alltid sørge for å ivareta og beskytte høyskolens rettigheter i denne avtalen.

Forfatterne garanterer at de er opphav til oppgaven og har fullstendig råderett. Det samme gjelder materiale som er lagt ved eller på annen måte er koblet til oppgaven, som for eksempel vedlegg, linker eller annet. Materiale som er innhentet fra andre kilder skal være referert i litteraturlisten, og forfatterne har ikke opphavsrett til disse.

Forfatterne garanterer at de ikke har kunnskap eller mistanke om at bacheloroppgaven inneholder materiell som kan anses å stride mot gjeldende norsk rett, eller inneholder lenker eller andre koblinger til slikt materiale.

Dersom Høyskolen Kristiania skulle bli gjort erstatningsansvarlig overfor en tredjepart på grunn av at forfatterne ikke oppfyller sine plikter og garantier etter denne avtalen, er forfatterne forpliktet til å holde Høyskolen fullt ut skadesløs.

Oslo 14/04-2016

Vedlegg 2 - erklærings skjema med signatur