

VF 202

Bacheloroppgave

Osteopatisk behandlingstilnærming sin påvirkning på maksimal
muskelstyrke

-

Et fornuftig tiltak for å bedre prestasjon i kraftidretter?

Vår 2017

Høyskolen Kristiania

Antall ord: 8529

Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdannelsen ved Høyskolen Kristiania. Høyskolen er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.

Forord

Min idrettsfaglige bakgrunn sett i sammenheng med osteopati er en særdeles relevant og spennende kombinasjon. Fortsatt er det behov for mer forskning som knytter de to sammen. Det er dette som er bakgrunnen for denne oppgaven.

Først og fremst vil jeg takke min veileder, Jo Andreas Gundersen, for utmerket støtte og veiledning underveis i prosjektet. I tillegg vil jeg takke alle forsøkspersoner som tok seg tid til å delta i studien. Uten deres hjelp ville ikke prosjektet latt seg gjennomføre. Til slutt vil jeg takke Høgskolen Kristiania for lån av lokale og utstyr.

Abstrakt:

Bakgrunn: Formålet med studien var å avdekke om osteopatisk behandling av skulder kan føre til økt maksimal muskelstyrke akutt etter osteopatisk behandling.

Metode: En randomisert kontrollert pilotstudie ble brukt for å svare på problemstilling. 13 forsøkspersoner innfridde inklusjonskriteriene. De ble tilfeldig plassert i en kontrollgruppe (n=5), dosegruppe (n=4) og placebogruppe (n=4). Dosegruppen ble påført en osteopatisk behandlingsrutine og placebogruppen fikk sham-behandling. Samtlige FP gjennomførte 1 RM test i skulderpress to ganger med syv dagers mellomrom. Dosegruppen gjennomførte siste 1 RM test akutt etter behandling. Dosegruppen og et tilfeldig utvalg fra kontroll (n=3) målte bevegelsesutslag i utover- og innoverrotasjon i skulder. Kontrollgruppen testet bevegelse rett før 1 RM pre- og posttest for å måle testreliabilitet. Dosegruppen gjennomførte tre målinger av bevegelse. Første måling ble regnet som pilot. De to andre målingene så på endringen pre og post behandling.

Resultater: Placebogruppen og dosegruppen økte i gjennomsnitt henholdsvis 5.3 % og 4.1 % i 1 RM fra pre til posttest. Kontrollgruppen opplevde en reduksjon på -2.6 %. Kun placebogruppen oppnådde en signifikant forskjell fra pre til post ($p=0.005$). Bevegelsestestene var skjevfordelt og viste stor spredning. De viste ingen signifikant forskjell fra pre- til posttest.

Konklusjon: Dette prosjektet viste ingen meningsfull endring på maksimal muskelstyrke etter osteopatisk behandling. Videre studier bør ta høyde for metodiske betraktninger og øke utvalgsstørrelsen for med større sikkerhet kunne konkludere om osteopatisk behandling kan øke maksimal muskelstyrke.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Osteopatiske behandlingsprinsipper og teknikker	7
1.2.1 Somatisk dysfunksjon	8
1.2.2 Artikulasjonsteknikker	8
1.2.3 Balanced Ligamentous Teknikker (BLT)	8
1.2.4 Muskel Energi Teknikker (MET).....	9
1.3 Begrepsavklaring	9
1.4 Problemstilling	10
2 Metode	11
2.1 Forsøkspersoner	11
2.1.1 Inklusjonskriterie:	12
2.1.2 Eksklusjonskriterier:	12
2.1.3 Randomisering av forsøkspersoner	12
2.2 Skjematisk fremstilling av prosjektet	13
2.3 Maksimal muskelstyrketest	14
2.4 Måling av aktivt bevegelighetsutslag (AROM)	15
2.4.1 Standardisering av måleapparat	15
2.4.2 Utoverrotasjon	16
2.4.3 Innoverrotasjon	16
2.5 Osteopatisk behandling	16
2.6 Placebobehandling:	17
2.7 Datainnsamling:	17
3 Resultater	18
3.1 Maksimal muskelstyrke	18
3.2 Skuldermobilitet	20
3.3 Utregning av utvalgsstørrelsen for en fremtidig intervensjonsstudie	22
4 Diskusjon	23
4.1 Rotatorcuffmuskulatur sin påvirkning på MVC i skulderpress	23
4.2 Bakgrunn for den lave endringen i AROM i UR og IR	24
4.3 Respondere og non-respondere	24

4.4 En mulig placebo-effekt	25
4.5 Metodiske betraktninger.....	27
4.5.1 Maksimal muskelstyrketest.....	27
4.5.2 Osteopatisk behandling	29
4.5.3 Aktiv bevegelsestesting.....	30
4.5.4 Utvalgsstørrelse.....	31
4.6 Kildekritikk.....	32
4.7 Etske betraktninger.....	32
5 Konklusjon	33
6. Interessekonflikter	33
7 Referanseliste.....	34
Vedlegg 1.....
Vedlegg 2.....

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Muskelstyrke er blitt definert på ulike måter. Raastad et al. (1, s. 13) definerer det som ”den maksimale kraften eller det dreiemomentet en muskel eller muskelgruppe kan skape ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet”. Suchomel et al. (2) har en mer simplifisert definisjon: ”evnen til å utvikle kraft på et ytre objekt eller motstand”. Ifølge Raastad og kollegaer (1, s. 13) kan muskelstyrke deles videre inn maksimal styrke og eksplosiv styrke. Forskjellen er forkortningshastigheten, der maksimal styrke er langsomme eksentriske og konsentriske bevegelser eller isometriske aksjoner, mens eksplosiv styrke er evnen til å skape stor kraft raskt (1, s. 13). Primært er maksimal styrke styrt av muskelen sitt tverrsnittsareal, mens eksplosiv styrke er i større grad styrt av muskelfibertypesammensetning og muskellengde (3,4). Jones et al. (5) gjennomførte et oversiktsartikkel der de konkluderte at forholdet mellom muskeltverrsnitt og maksimal kraftutvikling er mer sammensatt enn først antatt. Andre studier har blant annet trukket frem optimalt leddutslag som en viktig faktor for optimal kraftutvikling (3,6).

Muskelstyrke har vist å ha en overbevisende stor effekt på idretter som stiller høye krav til spenst, hurtighet og raske retningsforandringer (2,7,8). Aktuelle idretter er styrkeløft, 100 meter sprint og høydehopp, der maksimal og eksplosiv styrke er utelukkende den viktigste enkeltfaktoren for prestasjon (2). Andre idretter som fotball, håndball og hockey stiller krav til en rekke faktorer, deriblant eksplosiv styrke, som er den viktigste faktoren for å utføre raske retningsforandringer (2). I tillegg er det overførbart til hverdagslige gjøremål som diverse løft og bøye seg ned (7,9), samt å redusere skaderisiko eller tilbakefall etter skade (2,10), bedre mental helse (11,12) og øke beintettheten (13).

Skulderkomplekset er et av de mest samkoordinerte og komplekse leddene i menneskekroppen (14, s. 121). Skulderleddet sine fire ledd utgjør et samspill i samtlige skulderbevegelser, og svekkelser av muskulatur, eller andre strukturer relatert til skulderkomplekset vil få store konsekvenser for skulderfunksjon (10,14,15). Skulderkomplekset stiller ekstremt store krav til stabilisering fra musklene rundt leddet (10,15,16). For svake stabiliseringsmuskler kan medføre skader som følge av at belastningen blir for stor, bevegelsesutslaget forandres, og agonist

musklene får et instabilt fundament å arbeide ut fra (10,15,16). Rotatorcuff muskulaturen er omtalt å ha en viktig stabiliseringsfunksjon i skulderleddet (14,17,18). Musklene som inngår i rotatorcuffen er supraspinatus, infraspinatus, teres minor og subscapularis (14, s. 159). Disse musklene er primært agonist i utover eller innoverrotasjon, men vil være synergister i andre bevegelser i skulderleddet (14, s. 158). En agonist er en muskel eller muskelgruppe som er i direkte relasjon til initieringen og gjennomføringen av en gitt bevegelse (19, s. 25). Den muskelen som utfører den motsatte bevegelsen til agonist muskelen kalles en antagonist muskel (19, s. 25). Musklene som samarbeider med agonist muskelen med en gitt bevegelse kalles for synergister (19, s. 26). Samspillet mellom disse musklenes ulike oppgaver ved en gitt bevegelse danner grunnlaget for en optimal bevegelse og sannsynligheten for utvikling av skader reduseres (10,16,20). Ved å legge forholdene til rette for strukturene omkring leddet er det nærliggende å tenke at evnen til kraftutvikling øker (3,6).

Maksimal muskelstyrke har også blitt kalt maksimal kraftutvikling og maksimal voluntær kontraksjon (1,2). For å unngå misforståelser vil maksimal muskelstyrke bli benevnt som *maximal voluntary contraction* (MVC). På samme måte vil aktivt bevegelighetsutslag videre bli benevnt som *active range of motion* (AROM).

1.2 Osteopatiske behandlingsprinsipper og teknikker

Osteopatiske teknikker er ifølge Hartman klassifisert i tre grupper: rytmiske teknikker, ”thrust” teknikker og ”low velocity stress” teknikker (21, s. 13). Andre har klassifisert osteopatiske teknikker inn i to grupper: indirekte og direkte teknikker (22,23). Direkte teknikker er teknikker der bevegelsen foregår mot leddet sin fysiologiske barriere, og indirekte teknikker er motsatt (22,23). Valg av type teknikk varierer avhengig av blant annet pasientens alder, om skaden er akutt (< 3 uker) subkronisk (3-12 uker) eller kronisk (> 12 uker), pasientens fysiske tilstand, terapeutens størrelse og begrensninger for utførelse av teknikken og tidligere effekt av behandling (22, s. 46).

Osteopatisk filosofi tar utgangspunkt i fem konseptuelle modeller: den posturale-biomekaniske, nevrologiske, metabolske, respiratoriske og biopsykososiale modellen (22,24). Hvilken teknikk en benytter er avhengig av hvilken modell en i hovedsak vil påvirke. Behandlingen vil ikke kun påvirke én modell, men ha innvirkning på alle i ulik grad (22,24). Denne studien har fokus på

den posturale-biomekaniske modellen, men en osteopatisk teknikk vil påvirke flere av systemene enn der hovedfokuset ligger. Dette kan påvirke resultatet og må bli betraktet i etterkant av alle osteopatiske behandlingsteknikker som en del av helhetsvurderingen.

1.2.1 Somatisk dysfunksjon

Somatisk dysfunksjon er et osteopatisk begrep som brukes for å diagnostisere en endret eller nedsatt funksjon i kroppens somatiske system med tilknyttede komponenter; skjelett, ledd og myofascielle strukturer, i tillegg til vaskulære, lymfatiske og nervale elementer (25). Denne prosessen i vevet er reversibel, og er tenkt å være predisponerende for patologi (26). En somatisk dysfunksjon er ikke ensbetydende med smerte, og kan oppstå hos symptomatiske og asymptomatiske individer (26,27).

Diagnostisering av en somatisk dysfunksjon er gjennom palpatoriske funn, der en ser etter fire kardinale tegn; vevsforandring, asymmetri, restriksjon og smerte (26,27). Disse fire kardinale tegnene blir ofte betegnet som ARTT eller TART (27). Nyere forskning stiller seg litt kritisk til begrepet somatisk dysfunksjon (27). Fryer (27) foreslår å kombinere palpatoriske funn med patologi og funksjonalitet. Dette vil ikke bli videre diskutert av hensyn til problemstilling og oppgaven sitt omfang.

1.2.2 Artikulasjonsteknikker

Artikulasjonsteknikker, også kalt mobiliseringsteknikker uten impuls, er en direkte teknikk som har som mål å øke bevegelsesutslaget i et ledd med hypomobilitet (28, s. 104). Dette krever at teknikken er lokalisert presist, og at behandleren har fokus på leddet sin endefølelse og bevegelseskvalitet (28,29). Tilpasning av rytme, amplitude og kraft må tilpasses hver enkelt pasient (28, s. 106).

Det er antatt at mobiliseringsteknikker kan gjenoppta og normalisere leddet sine mekanoreseptoriske signaler, men få studier har hittil vist dette. Studier har derimot vist at artikulasjonsteknikker kan føre til økt styrke og kontroll av inhiberte muskler (30,31).

1.2.3 Balanced Ligamentous Teknikker (BLT)

BLT er ifølge Nicholas og Nicholas (32, s. 438) klassifisert som en indirekte teknikk, der behandleren passivt fører leddet mot området med minst restriksjon (32, s. 439). De (32, s. 439)

definerer dette området som ”disengagement”, og kan oppnås ved å tilføre kompresjon eller traksjon. Neste steg er definert som ”exaggeration” der behandleren fører leddet inn i dets mest avslappende posisjon. Siste steg i teknikken er å holde denne posisjonen frem til tensjonen i omkringliggende vev opphører (32, s. 439).

1.2.4 Muskel Energi Teknikker (MET)

MET er en direkte manuell teknikk som involverer en frivillig muskelkontraksjon av pasienten i en kontrollert retning med ulik grad av intensitet (33, s. 97). En studie viste at 25 prosent av MVC ved utførelse av MET hadde god effekt på pectoralis minor sin tverrsnittlengde (34), sammenlignet med en annen studie som utførte MET med 50 prosent av MVC som ikke hadde like god effekt på behandling (35). Basert på disse to studiene (34,35) kan det tyde på at behandlingen bør gjennomføres med lavere MVC for å oppnå optimal effekt på behandling.

Teknikken repeteres tre til fem ganger eller frem til ønsket effekt er oppnådd (33, s. 101).

Teknikken kan modifiseres på mange ulike måter, men det vanligste metoden er post-isometrisk relaksasjon der en jobber med antagonist muskulaturen til selve bevegelsen (33, s. 101).

1.3 Begrepsavklaring

- Reliabilitet (pålitelighet) sier noe om den målingen en foretar kan reproduseres flere ganger med samme resultatet.
- Validitet (gyldighet) sier noe om en kan trekke gyldige slutninger basert på resultatene en får, og om de faktisk måler det en har som formål å måle (36).
- Et gjennomsnitt av en gruppe er den mest typiske verdien for en gitt mengde med tall (37).
- Et standardavvik er det vanligste målet på spredning (38). Det blir ofte målt basert på et gjennomsnitt for å vurdere i hvilken grad verdiene skiller seg ut fra gjennomsnittet (38).
- Et konfidensintervall (CI) er brukt som et estimat av ukjente størrelser for å estimere usikkerhet og variasjon på bakgrunn fra et innsamlet datamateriale. Bredden på konfidensintervallet beregner hvor godt estimatet er, der en lang bredde er svakere sammenlignet med en kort bredde (39).

- P-verdi er basert på en nullhypotese og en alternativ hypotese, og er sannsynligheten for det en observerer, eller større avvik fra nullhypotesen er korrekt (40). P-verdi er vanligvis 0.05 eller lavere, som sier noe om resultatet er signifikant eller ikke (40).
- Nullhypotese (H_0) er en hypotese som alltid antar at det er ingen forskjell eller ingen effekt av en behandling eller eksponering (40,41). Dersom forsøket ikke viser en signifikant forskjell beholdes H_0 (41).
- Alternativ hypotese (H_1) er en hypotese som du gjennom observasjoner og forsøk tester om er sann. Dersom den er sann forkastes H_0 , og H_1 beholdes (40).
- Placebo (lat: jeg vil behage) er for eksempel et preparat som ikke inneholder medisinske virkestoffer, men som ligner et legemiddel som inneholder de virkestoffene en ønsker å oppnå (42).

1.4 Problemstilling

Ut fra mine søk er det kun gjennomført én tidligere studie som har sett på sammenhengen mellom optimalisering av leddstilling av skulder gjennom manuell behandling og MVC (31). Denne studien så en økning i muskelstyrke for nedre m. trapezius etter bløtvevsbehandling (31). Formålet med min studie var å avdekke om osteopatisk behandling av skulder kan føre til økt MVC akutt etter behandling sett i sammenheng med økt bevegelighetsutslag. Forventet resultat var at osteopatisk behandling ville øke AROM og øke MVC. En økning i MVC som følge av osteopatisk behandling kan overføres til aktiviteter og idretter som stiller høye krav til muskelstyrke. Osteopatisk behandling kan være et bidrag til tradisjonell styrketrening og sannsynligvis fungere prestasjonsfremmende og skadeforebyggende.

2 Metode

Denne studien er en randomisert kontrollert pilotstudie. En pilotstudie har som formål å teste ut en hypotese med et redusert antall personer for videre å se om studieutformingen, målemetoden, prosedyren, utvalgskriteriene og andre betraktninger er holdbare eller må modifiseres (43,44).

Denne studien brukte et kvantitativ studiedesign. Årsaken til et slikt studiedesign var for å tallfeste om det er en målbar endring på MVC ved bruk av osteopatisk behandling (45).

Hypotetisk-deduktiv forskningsmetode har som formål å motbevise en hypotese (46). I denne studien er nullhypotese (H_0) definert som at osteopatisk behandling ikke fører til økt MVC.

Alternativ hypotese (H_1) er definert som at osteopatisk behandling vil føre til økt MVC. En T-test for parede observasjoner (two-tailed) med 95 % feilmargen ($p=0.05$) ble benyttet for å se om det var en signifikant forskjell pre og post behandling. Gjennomføringen av prosjektet blir videre beskrevet nedenfor.

2.1 Forsøkspersoner

Placebogruppe: 4 stykker

Dosegruppe: 4 stykker

Kontrollgruppe: 5 stykker

Antall forsøkspersoner (FP) er basert på at dette er en pilotstudie. Moore et al. (44) påpeker at utvalgsstørrelse er en avgjørelse prosjektleder avgjør avhengig av studiet sitt formål og praktisk hensyn. På bakgrunn av dette og sett i sammenheng med prosjektet sitt omfang endte utvalgsstørrelsen på totalt 15 FP som innfridde inklusjonskriteriene. Et større utvalg kunne medført vanskeligheter med gjennomføring av alle testene siden kun én testleder stod ansvarlig for utføringen. Samtlige FP var osteopatistudenter på første eller andre studieår.

Gjennomsnittsalderen på FP var 24 (± 3). Valg av kontroll-, placebo- og intervensjonsgruppe var for å øke validiteten til forsøket. Kun kontroll- og dosegruppen fikk informasjon om hvilken gruppe de deltok i for å forsikre at placebogruppen ikke skulle forstå at de ble utsatt for sham-behandling. Samtlige FP skrev under et standardisert samtykkeskjema hentet fra regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) sine nettsider (47) (vedlegg 1).

2.1.1 Inklusjonskriterie:

- Alder: 19-30 år
- Mann
- Gjennomfører regelmessig styrketrening (2-3 ganger per uke)
- Fravær av skulderplager eller -patologi

Årsaken til at menn ble benyttet var på bakgrunn av at det er observert at de har nedsatt mobilitet sammenlignet med kvinner (48). Avgrensning av alder skyldtes at aldersgruppen 19-30 har redusert sannsynlighet for skulderplager/-patologier sammenlignet med eldre personer (49). Muskelstyrke er også vist å reduseres ved økende alder (50) Testpersonene må ha gjennomført regelmessig styrketrening for å unngå eventuell bias i målinger som følge av mangel på teknikk og muskelaktivering (3, s. 28).

2.1.2 Eksklusjonskriterier:

- Tidligere skulderpatologier og/eller skader
- Nåværende skulder og nakkeplager.

Tidligere skulderpatologier og –skader kunne ha påvirket resultatet, og er dermed satt som et eksklusjonskriterie. I tillegg skal ikke FP utføre styrketrening på overkropp 48 timer før pre- og posttest for å unngå muskeltrøtthet. Bakgrunnen for det er at det er vist å være prestasjonshemmende (51).

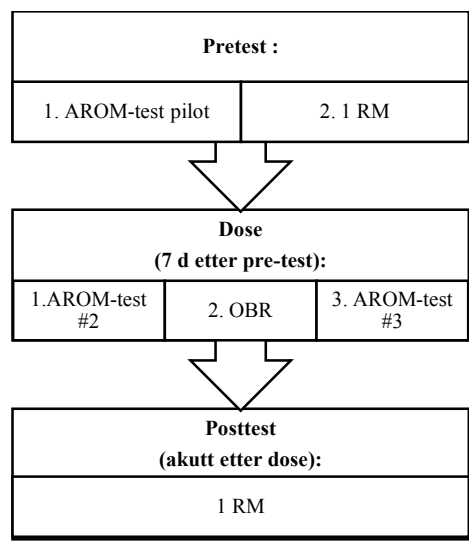
2.1.3 Randomisering av forsøkspersoner

En randomisering blir gjennomført ved bruk av ”research randomizer” utviklet av Urbaniak og Plous (52). Manglende interesse førte til at de testgruppene ble randomisert i to omganger. Samtlige FP ble nummerert 1-7, og fordelt i 3 grupper. Det samme ble resterende FP 8-12. Det ga følgende fordeling:

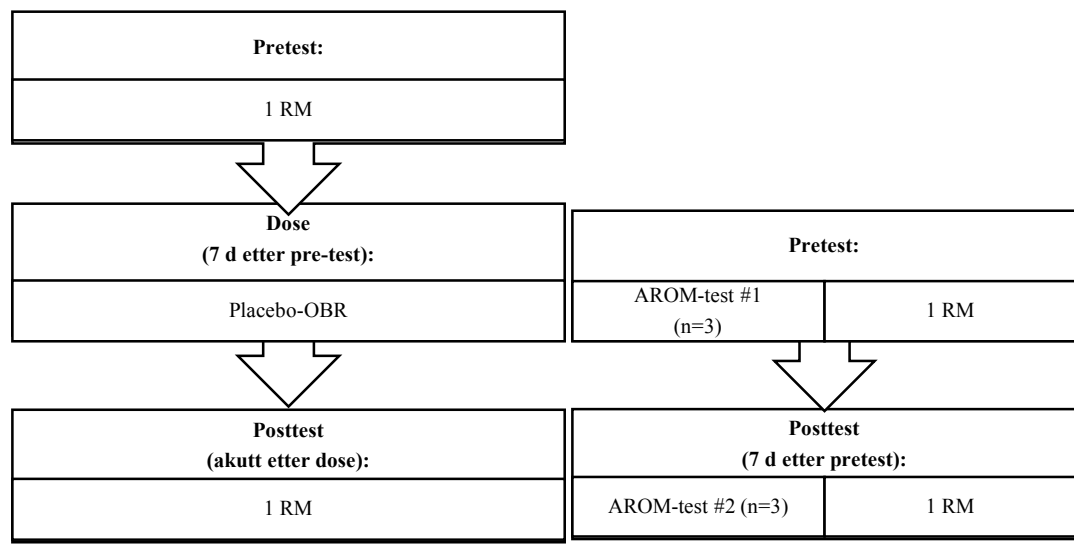
Sett 1	Sett 2	Sett 3
2	4	6
5	3	1
7	9	8
12	10	11
kontroll	placebo	dose

To FP meldte seg etter at 12 FP var rekruttert. De ble plassert i kontrollgruppen, for å øke validiteten til forsøket ytterligere. En av FP fra kontrollgruppen trakk seg før post-test. Til sammen deltok 13 personer på prosjektet.

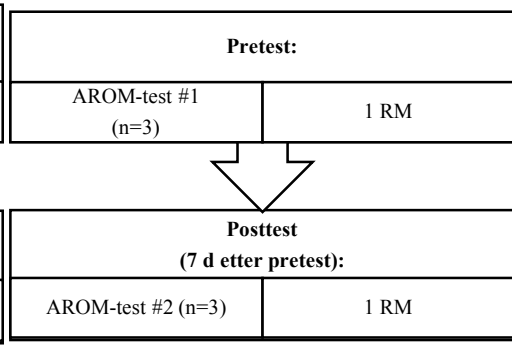
2.2 Skjematisk fremstilling av prosjektet



Figur 1: Tidsplan for dosegruppe (n=4). Begrepsforklaring: RM=Repetisjon Maksimum, AROM= Active range of motion, OBR=Osteopatisk behandlingsrutine, d=dag



Figur 2: Tidsplan for placebo-gruppe (n=4).



Figur 3: Tidsplan for kontrollgruppe (n=5).

2.3 Maksimal muskelstyrketest

Øvelsen var skulderpress i en Matrix skulderpressmaskin (modell VS-S23) (53). En skulderpressmaskin ble benyttet siden det er en standardisert øvelse som er reliabel. Øvelsen er lett å reproducere, inkluderer få ledd, og har ingen ytre påvirkning som kan påvirke resultatet. Dette er i samsvar med retningslinjene for måling av MVC gitt av Raastad og kollegaer (54, s. 140).

Alle forsøkspersonene gjennomførte en standardisert oppvarmingsrutine der de selv valgte belastning basert på antatt MVC. Oppvarmingsrutinen består av fire oppvarmingsserier (54, s. 142):

- Oppvarmingsserie 1: 10 repetisjoner på 50 %
- Oppvarmingsserie 2: 7 repetisjoner på 70 %
- Oppvarmingsserie 3: 5 repetisjoner på 80 %
- Oppvarmingsserie 4: 1-2 repetisjoner på 90 %

Testpersonen innstilte setehøyde og benplassering under oppvarmingsrutinen. Benplassering ble markert med sportstape for å unngå påvirkning av bein under maksløftet. Maksimalt utslag på bevegelsen ble notert ved å markere høyden på vektene på skulderpressmaskinen med sportstape ved endebevegelsen til hver enkelt FP.

MVC blir estimert ut fra hvor mye en person klarer å løfte én gang. Denne testen er den vanligste måten å teste MVC (54), og betegnet som gullstandard for måling av MVC (55). Samtlige FP (n=12) gjennomførte to maksimale styrketester i samme rekkefølge med syv dagers mellomrom, i samråd med Levinger og kollegaer sine retningslinjer (55). Testene ble gjennomført på samme tidspunkt begge dager for samtlige forsøkspersoner (n=13). Gjennomføringen av testen var lik under pre- og posttest, bortsett fra en FP som hadde ulik innstilling på setet på posttest sammenlignet med pretest. Antall kilogram (kg) løftet på pre- og posttest ble notert og videre analysert. Tilvenningstest ble ekskludert i dette forsøket da testøvelsen krever liten grad av teknikk, og samtlige FP har et godt treningsgrunnlag fra tidligere. Testrutinen ble testet på en

ekstern testperson i forkant av intervensjonen. Dette medførte at testleder ble kjent med testapparatet sine innstillinger og gjennomføringen av 1 RM testene gikk lettere.

2.4 Måling av aktivt bevegelighetsutslag (AROM)

Måling av AROM ble avgrenset til utoverrotasjon (UR) og innoverrotasjon (IR). Bakgrunnen for denne avgrensningen er for å vurdere om økt AROM i UR og IR kan ha sammenheng med MVC siden disse musklene har en stabiliserende rolle under abduksjon (14, s. 156,17,56). AROM vil si at FP aktivt fører armen ut til restriktiv bevegelighetsbarriere. Andre bevegelser ble utelukket grunnet prosjektets omfang og karakter, samt rotatormuskulaturen sin viktige rolle for skulderfunksjon.

Kun dosegruppen og tre tilfeldige personer fra kontrollgruppen gjennomførte måling av AROM. Målprotokollen er standardisert av Kolber og kollegaer (57), og samme utstyr ble benyttet i dette forsøket, med visse modifikasjoner. På bakgrunn av Kolber et al. (57) sitt arbeid ble det ikke inkludert flere FP i kontrollgruppen for å måle testreliabilitet. Samtlige bevegelighetstester ble gjennomført på én testperson i forkant av målingene for å unngå feilmålinger for resten av målingene. Første AROM-måling for dosegruppen ble regnet som en pilot og ble ekskludert fra analysen. Bakgrunnen for denne avgjørelsen var for det første at analysen ble komplisert og lite relevant for problemstillingen. For det andre medførte det at testleder ble godt kjent med prosedyren og de resterende målene ble sannsynligvis mer presise som følge av dette. Testen ble dermed regnet som en pilot.

2.4.1 Standardisering av måleapparat

I forkant av alle bevegelighetstestene gjennomførte samtlige forsøkspersoner en kalibrering av testutstyret. FP lå supinert på en xcouch tredelt hydraulisk behandlingsbenk (OST3HY50GREY) (58). Den andre armen ble plassert under trunkus på motsatt side for å stabilisere overkroppen. Testarmen ble stilt inn i 90 grader abduksjon i skulder og 90 grader fleksjon i skulder ved hjelp av en vinkelmåler. FP sin vrist var plassert i nøytral posisjon. Et standardisert Bubble Baseline inklinometer (modell 12-1056, Fabrication Enterprises; White Plains, New York) ble festet fast i en trykkbandasje ved hjelp av sportstape, som videre ble plassert rundt FP sin overarm. Nullstilling av inklinometeret ble gjennomført ved hjelp av et vater. Når vateret var nullstilt, satt

testleder inklinometeret på null grader. Inklinometeret var da standardisert for undersøkelse av IR og UR i samsvar med Kolber et al. sin prosedyre (57).

2.4.2 Utoverrotasjon

Følgende måling av UR har tidligere blitt målt for retest reliabilitet med ICC (3,k) rapportert på 0.97 (57). Måling av UR blir gjennomført med FP supinert på en xcouch tredelt hydraulisk behandlingsbenk (OST3HY50GREY) med 90° abduksjon i skulder og 90° fleksjon i albue, målt ved hjelp av en vinkelmåler. Vrist var plassert i nøytral posisjon. Et putetrekk ble plassert under FP sin underarm for å opprettholde nøytral horisontal posisjon i skulderleddet under testing. Putetrekket var brettet tre ganger før hver test. Bevegelse av øvre thorakalregion samt opprettholdelse av nøytral posisjon av humerus, for å unngå kompensasjon for manglende bevegelse, ble observert og fulgt opp. FP ble bedt om å aktivt bevege skulder i en maksimal UR. Ved maksimalt utslag ble det benyttet et standardisert Bubble Baseline inklinometer (modell 12-1056, Fabrication Enterprises; White Plains, New York) plassert på FP sin underarm, og antall grader ble målt og videre analysert.

2.4.3 Innoverrotasjon

Måling av IR i skulderleddet ble gjennomført med FP pronert på en xcouch tredelt hydraulisk behandlingsbenk (OST3HY50GREY) med 90° abduksjon i skulder og 90° fleksjon i albue, målt ved hjelp av en vinkelmåler. Et putetrekk ble plassert rett under FP sin underarm for å opprettholde nøytral horisontal posisjon i skulderleddet, og stabilisere scapula. Putetrekket var brettet tre ganger før hver test. En stabilisering av scapula er tidligere vist å føre til en økt reliabilitet av IR i skulderleddet (59,60). Bevegelse av øvre thorakalregion og opprettholdelse av nøytral posisjon av humerus for å unngå kompensasjon for manglende bevegelse, ble observert og fulgt opp. FP ble bedt om å aktivt bevege skulder i en maksimal IR. Ved maksimalt utslag ble et standardisert Bubble Baseline inklinometer (modell 12-1056, Fabrication Enterprises; White Plains, New York) plassert på FP sin underarm, og antall grader ble målt og videre analysert.

2.5 Osteopatisk behandling

Behandlingstilnærmingen benyttet i dette prosjektet var ”Spencers skulderrutine”, beskrevet av Furlano og Prest (61, s. 245). Artikuleringsteknikker ble benyttet på samtlige steg. Rutinen utelukket muskel-energi teknikker (MET) for å redusere omfanget av intervensjonen. En mindre omfattende behandlingsprotokoll medfører at rutinen er enklere å reprodusere og gjør den mer

standardisert. Forsøkspersonen var sideliggende på en xcouch tredelt hydraulikk behandlingsbenk (OST3HY50GREY) under hele skulderrutinen. Skulderrutinen bestod av ekstensjon, fleksjon, kompresjon med sirkumduksjon, traksjon med sirkumduksjon, adduksjon og UR, abduksjon, innoverrotasjon, traksjon med ”leddpumpe”. Hele rutinen er beskrevet i detalj av Furlano og Prest (61, s. 245-48).

Samtlige steg i behandlingsrutinen ble testet på en ekstern testperson i forkant av intervensjonen. Det skapte økt trygghet og flyt under gjennomføringen av behandlingsrutinen, og var trolig med på å forsterke kvaliteten på behandlingen. Samtlige steg ble gjennomført bilateralt, da begge armene blir benyttet under muskelstyrketesten. Det ble satt av 30 minutter per behandling.

2.6 Placebobehandling:

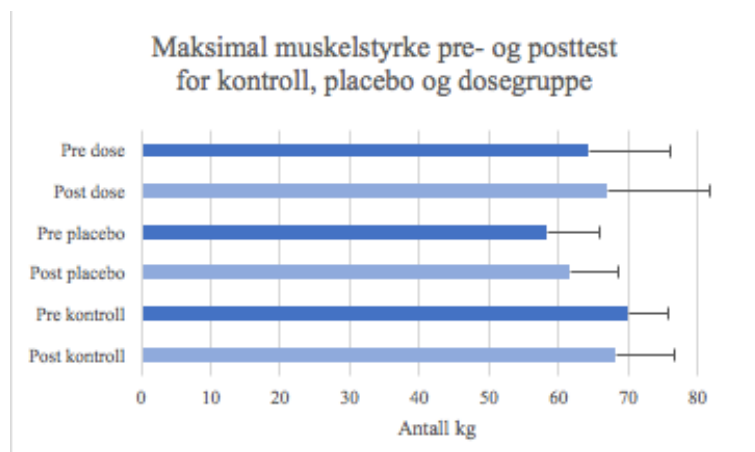
Placebogruppen (n=4) ble kun påført generell palpasjon i skulderområdet. Samtlige FP i placebo-gruppen ble forklart at de ble påført en BLT-behandling under intervensjonen. Ingen av forsøkspersonene hadde erfaring av BLT-behandling på skulder tidligere. Denne gruppen fikk ikke informasjon om type behandling i forkant. Formålet med en placebobehandlingen var for å fastslå spesifikk effekt av OBR og redusere bias ved å aktivere blinding (62).

2.7 Datainnsamling:

Data av antall grader i IR, UR på begge armer ble målt og skrevet ned i Microsoft Excel (versjon 14.7.1). Første målingen av AROM for dosegruppen ble ekskludert fra analysen (se 2.5). Samtlige forsøkspersoner (n=13) gjennomførte to maksimale styrkeløft. Antall kilogram løftet én gang ble skrevet ned i Microsoft Excel (versjon 14.7.1) og videre analysert. Data fra AROM-testene til dosegruppen og MVC for alle gruppene ble overført til SPSS der det ble gjennomført en individuell T-Test for parede grupper.

3 Resultater

3.1 Maksimal muskelstyrke



Figur 4: Grafen viser gjennomsnittlig antall kg løftet under 1 RM testen for placebo (n=4), dose (n=4) og kontroll (n=5) under pre- og posttest. Pretest ble gjennomført syv dager før posttest. Standardavviket er markert med svarte markører.

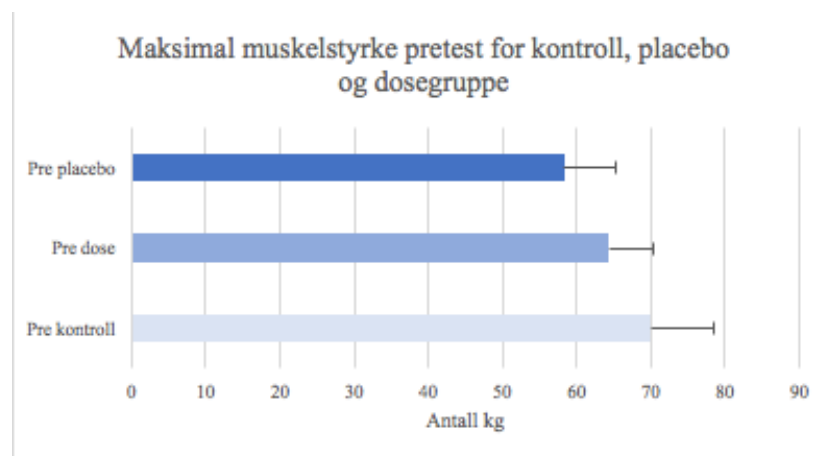
Samtlige FP (n=13) gjennomførte to maksimale muskelstyrketester. Både placebogruppen og dosegruppen økte i gjennomsnitt fra pre til posttest (figur 4). Placebogruppen hadde en økning på 5.3 % fra pre- til posttest (58.3 (± 7.5) – 61.6 (± 6.9)), og dosegruppen hadde en økning på 4.1 % (64.3 (± 11.9) - 67.0 (± 14.7)). Kontrollgruppen opplevde en reduksjon på -2.6 % (70 (± 5.9) – 68.2 (± 8.5)) fra pre- til posttest.

Etter å ha gjennomført en individuell T-test for parede grupper var det kun placebogruppen som hadde en signifikant økning (P=0.005) i MVC fra pre- til posttest (tabell 1). Placebogruppen var eneste gruppen som hadde et konfidensintervall som ikke passerte 0 (95 % CI -4.7 til -1.9). Det betyr at 99.5 % sikkerhet kan si at det er en forskjell fra pre til posttest. Til tross for den prosentvise økningen i MVC fra pre- til posttest hadde dosegruppen et konfidensintervall som passerte 0 (95 % CI -3.4 til 7.2), og økningen var dermed ikke signifikant (P=0.406). Det samme oppnådde kontrollgruppen (95 % CI -8.1 til 2.6) og hadde heller ingen signifikant økning i MVC fra pre- til posttest (P=0.203). Både dosegruppen og kontroll hadde skjevfordelte målinger (tabell 1).

Tabell 1: Tabellen viser en t-test (parede grupper) av pre- (1) og posttest (2) av maksimal muskelstyrke (MVC) for kontroll-, dose- og placebogruppen. Tabellen viser gjennomsnitt, standardavvik og konfidensintervallet (CI) mellom pre- og posttest av MVC. Tabellen viser også om det er signifikant forskjell mellom gruppene ($P < 0.05$).

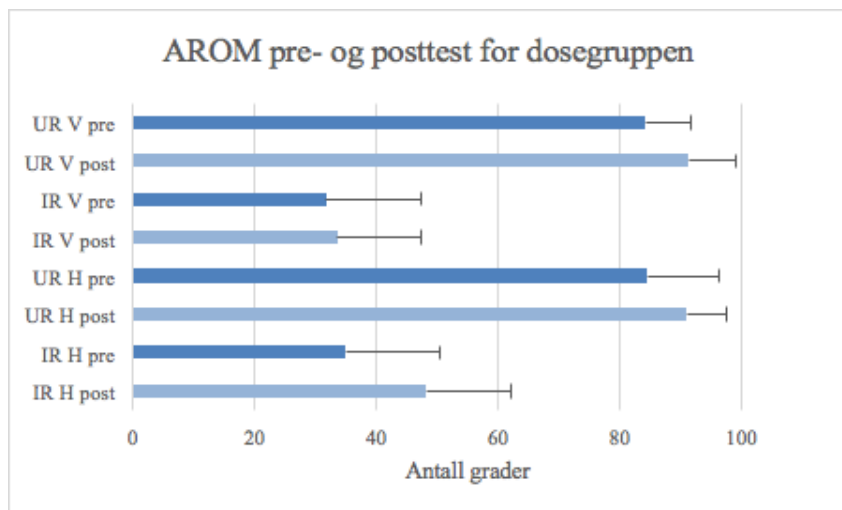
	Parede ulikheter				P-verdi Sign. (2-tailed)
	Gjennomsnitt	Standardavvik	95 % CI av differansen		
			Nedre	Øvre	
MVC dose	1.8	4.3	-3.4	7.2	.406
MVC kontroll	2.7	3.4	- 8.1	2.6	.203
MVC placebo	3.2	.9	-4.7	-1.9	.005

Figur 5 viser at kontrollgruppen løftet flest kg på pretest (70 kg (± 5.9)) til sammenligning med placebogruppen som hadde det laveste utgangspunktet (58.3 (± 7.5)). Dosegruppen hadde et utgangspunkt på i gjennomsnitt 64.3 kg (± 11.9).



Figur 5: Grafen viser gjennomsnittlig antall kg løftet under 1 RM test for placebo- ($n=4$), dose- ($n=4$) og kontrollgruppen ($n=5$) ved pretest. Standardavviket er markert med svarte markører.

3.2 Skuldermobilitet



Figur 6: Grafen viser den gjennomsnittlige verdien i antall grader i utoverrotasjon (UR) og innoverrotasjon (IR) for høyre (H) og venstre (V) skulder under pre- og posttest for dosegruppen (n=4). Pretest foregikk rett før behandling og posttest foregikk rett i etterkant. Standardavviket er markert med svarte markører.

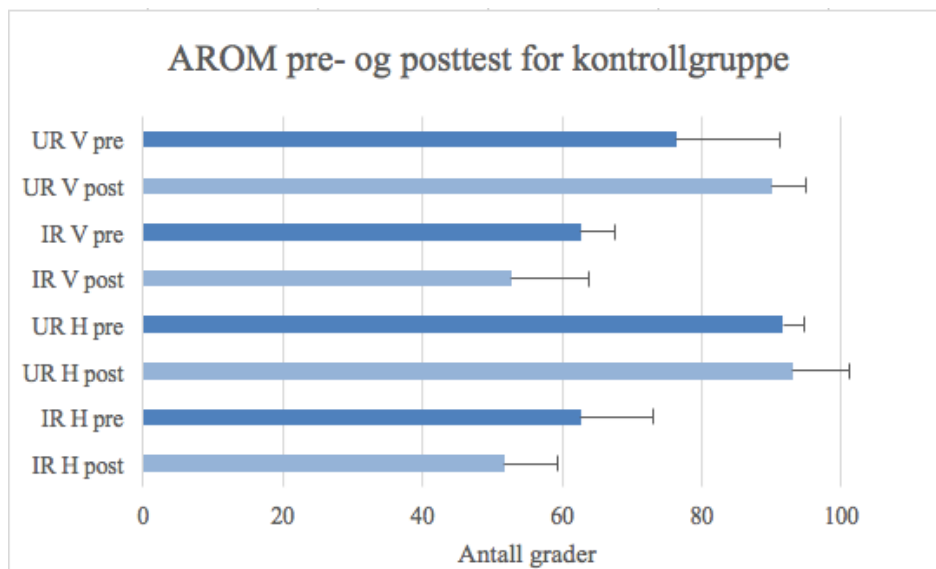
Samtlige FP (n=4) i dosegruppen gjennomførte testing av skuldermobilitet i IR og UR. Som figur 6 viser var det en gjennomsnittlig økning på samtlige tester fra pre til post. Den største prosentvise økningen oppnådde IR høyre skulder med 30.7 % ($28.3^{\circ} (\pm 12.4) - 40.8 (\pm 16.7)$) mens IR venstre skulder hadde en økning på 6.1 % ($38.5^{\circ} (\pm 16.4) - 41^{\circ} (\pm 15.6)$). UR høyre skulder hadde en økning på 7.1 % ($84.5^{\circ} (\pm 11.9) - 91^{\circ} (\pm 6.6)$), og UR venstre skulder hadde en økning på 7.7 % ($84.3^{\circ} (\pm 7.3) - 91.3^{\circ} (\pm 7.8)$).

Til tross for den prosentvise økningen i AROM er det stor skjevfordeling og spredning i målingene (tabell 2). IR høyre (95 % CI -26.2 til 1.6) og UR venstre skulder (95 % CI -18.3 til 4.3) viser størst grad av skjevfordeling i datasettet. Samtlige tester har et konfidensintervall som passerer 0 som betyr at endringen fra pre- til posttest ikke kan betegnes som signifikant (tabell 2).

Tabell 2: Tabellen viser en t-test (parede grupper) aktivt bevegighetsutslag (AROM) for dosegruppen (n=4) før (pre) og etter (post) osteopatisk behandling. Tabellen viser gjennomsnitt, standardavvik og konfidensintervallet mellom pre- og posttest av AROM. Tabellen viser også om det er signifikant forskjell mellom gruppene ($P < 0.05$).

	Parede ulikheter				P-verdi Sign. (2-tailed)
	Gjennomsnitt	Standardavvik	95 % CI av differansen		
			Nedre	Øvre	
IR høyre skulder	-12.5	8.6	-26.2	1.2	.62
UR høyre skulder	-6.5	10.5	- 23.3	10.3	.305
IR venstre skulder	-2.5	3.0	-7.2	2.3	.194
UR venstre skulder	-7	7.1	-18.3	4.3	.144

Et utvalg fra kontrollgruppen (n=3) gjennomførte testing av skuldermobilitet for å vise testen sin reliabilitet. Forventet resultat var tilnærmet like verdier på pre- og posttest. Resultatene varierer imidlertid i stor grad (figur 7). UR venstre og høyre skulder hadde henholdsvis en prosentvis økning på 17.9 % og 1.5 % fra pre til posttest. IR venstre og høyre hadde begge en reduksjon fra pre- til posttest (-17.6 % og -16.0 %).



Figur 7: Grafen viser den gjennomsnittlige verdien i antall grader i utoverrotasjon (UR) og innoverrotasjon (IR) for høyre (H) og venstre (V) skulder under pre og posttest for kontrollgruppen (n=3). Pretest ble gjennomført 7 dager før posttest. Standardavviket er markert med svarte markører.

3.3 Utregning av utvalgsstørrelsen for en fremtidig intervensjonsstudie

Formel: $\frac{\sigma^2}{\Delta^2} \bullet K$ (for hver gruppe)

Sigma (σ): 4.3

- Sigma representerer standardavviket til et gjennomsnitt av en måling. Verdien i dette tilfelle er standardavviket til gjennomsnittet av MVC pre- og posttest for dosegruppen.

Delta (Δ): 1.8

- Delta representerer den minste klinisk relevante forskjellen en kan forvente fra første til andre måling. 1.8 er gjennomsnittlig økning i antall kg fra pre til posttest for dosegruppen. Dette er et estimat av den lavest antatte økningen en kan forvente fra første til andre måling. Verdien er vurdert ut fra en subjektiv vurdering.

Konstanten (K): 7.85

- Konstanten representerer forholdet mellom teststyrke og signifikant nivå. Mitt utgangspunkt var standardisert med 0.05 i signifikansnivå og 80 % teststyrke.

$$n \text{ (antall deltagere for hver gruppe)} = \frac{4.3 \text{ kg}^2}{1.8 \text{ kg}^2} \bullet 7.85$$

$$n \text{ (antall deltagere for hver gruppe)} = 45$$

4 Diskusjon

Resultatene viser at det var ingen betydningsfull endring i MVC fra pre til posttest etter OBR. Enkelte av FP opplevde en økning fra pre- til posttest. Hvorvidt den lille økningen var tilfeldig eller ikke skal bli videre diskutert.

4.1 Rotatorcuffmuskulatur sin påvirkning på MVC i skulderpress

Resultatene fra AROM og MVC viste begge ingen meningsfull endring fra pre- til posttest (tabell 1 og 2). Konfidensintervallet var stort, særlig for AROM, noe som indikerer stor usikkerhet å målingene (39). Utenom placebo sin måling av MVC passerte konfidensintervallet 0 hos samtlige grupper (tabell 1 og 2). Det indikerer at det er ingen signifikant endring fra pre- og posttest. Alle gruppene hadde en liten økning i MVC og AROM, men fordelingen viste stor grad av skjevfordeling (tabell 1 og 2). Endringen i MVC har trolig en multifaktoriell årsakssammenheng. På bakgrunn av dette er det usikkert om den lave økningen i MVC for dosegruppen kan ses i sammenheng med AROM.

Rathi og kollegaer (18) så på aktiveringen av rotatormuskulaturen i to posisjoner. I den første posisjonen var med en nøytral adduksjon og innoverrotasjon i skulder, 90° fleksjon i albue og pronert underarm. I den andre posisjonen var skulderen 90° abduert og utoverrotert, men ellers lik første posisjon (18). Fra begge posisjonene ble det målt maksimal kraftutvikling (MVC) i hvile, IR og UR med og uten translatorisk bevegelse. Rathi et al. (18) så at musklene ble kun aktivert signifikant i spesifikke retninger i relasjon til musklens plassering. Sangwan og kollegaer (17) gjennomførte en systematisk oversiktsstudie der de fant ut at rotatormuskulaturen i skulder kun har en moderat til lav stabilisering av skulderleddet i spesifikk rettet translatoriske bevegelser. Det samsvarer med Rathi et al. (18) sine funn. Dersom det er tilfelle, vil mest sannsynlig ikke rotatorcuffen være en begrensende faktor i abduksjon på grunn av sin manglende aktivering. Den eneste aktive muskelen i rotatorcuffen vil da være m. supraspinatus som er agonist i en abduksjon i skulderleddet (14,56). Den lille endringen i AROM etter OBR vil da, basert på Sangwan et al. (17) og Rathi et al. (18) sine studier, ha liten innvirkning på MVC på grunn av sin manglende aktivering i skulderpressbevegelsen. Det kan være med å forklare den lille endringen i MVC dosegruppen opplevde.

Dette taler i mot Kronberg et al. (56) sin studie der de fant at infraspinatus og subscapularis spiller en viktig stabiliserende rolle i abduksjon. Denne studien ble imidlertid inkludert i Sangwan et al. (17) sin oversiktsstudie. Det kan tyde på at en økt AROM i IR og UR har liten grad av overføringsverdi til MVC. Med andre ord kan det tyde på at det er lite relevant å se på utslaget til rotatorcuff muskulaturen i sammenheng med MVC i skulderpress på grunn av kraftretningen til bevegelsen.

4.2 Bakgrunn for den lave endringen i AROM i UR og IR

Dosegruppen hadde i gjennomsnitt en lavere AROM på IR høyre sammenlignet med IR venstre under pretest. Det var forventet å se en endring i MVC hos dosegruppen og minimal endring i MVC hos placebo- og kontrollgruppen. Den lave endringen i AROM kan ses i sammenheng med det Sangwan et al. (17) fant i sin oversiktsstudie. De (17) fant overbevisende funn som støttet at rotatorcuff muskulaturen bidro til leddstivhet og hadde kortere moment-arm sammenlignet med andre muskler i kroppen. Dette underbygger deres viktige rolle som stabiliseringsmuskler for skulderleddet. Det kan også indikere at deres korte momentarm og bidrag til leddstivhet medfører mindre grad av respons på behandling, og at deres utslag ikke vil øke i like stor grad sammenlignet med andre muskler i kroppen. Samtlige FP var veltrente, som trolig medfører at deres leddstivhet er større sammenlignet med utrente på grunn av en mer velutviklet rotatorcuff muskulatur. En akutt effekt på behandling kan være vanskelig å oppnå. Dette kan være med å forklare den lave endringen i AROM fra pre- til posttest for dosegruppen.

Til tross for en velutviklet testprosedyre er det en omfattende prosedyre som stiller krav til utførelse. I tillegg er det mangelfull forskning som fastslår at et økt bevegelsesutslag i IR og UR har innvirkning på MVC i skulder. På bakgrunn i Sangwan et al. (17) sin oversiktsstudie og resultatene fra min studie bør en vurdere å ekskludere AROM-test for lignende studier i fremtiden.

4.3 Respondere og non-respondere

FP kan oppleve ulik respons når de blir utsatt for et gitt stimuli. Det er en vanlig reaksjon der enkelte opplever en stor endring, der andre ikke opplever tegn til endring eller en reduksjon sammenlignet med utgangspunktet. FP som opplever endring blir ofte omtalt som respondere og non-respondere i forskningsmiljøet (63). I dette studiet erfarte vi stor spredning, særlig blant

AROM testene. Økningen kan skyldes avvikende resultater som følge av tilfeldigheter eller bias ved måling, men det kan også indikere at enkelte responderte godt på behandling. Avvik i resultater er mer synlig i små utvalg siden de er mer utsatt for økt spredning (64). Jeukendrup (65) reflekterer rundt viktigheten av å individualisere testforsøkene, slik at respondere som hadde god effekt av testene kan benytte seg av det. For toppidrett er det en viktig betraktning da det er små individuelle forskjeller og selv en liten endring kan utgjøre store utslag på prestasjon.

En FP i dosegruppen økte med 7.8 % i MVC fra pre- til posttest, og responderte tilsynelatende godt på behandling. Flere faktorer kan ha bidratt til denne økningen. På den ene siden kan økningen ha vært tilfeldig, der flere lignende målinger hadde vist en tendens i retning gjennomsnittet. Dette omtales som regresjon mot gjennomsnittet, og er et vanlig fenomen innen forskning (66). På den andre siden kan den OBR ha ført til en økning i MVC. For dette individet kan en OBR være hensiktsmessig for å kunne øke MVC ytterligere. Pripp (40) påpeker at ikke-signifikante studier ikke er tegn på mislykkede studier. Dersom det er enkelte som responderte godt etter gjentatte målinger bør de vektlegges, og studien bør ikke undergraves utelukkende basert på signifikansnivå. Likevel er det meget viktig å påpeke at det krever ytterligere målinger av hvert enkelt individ og et større utvalg for å konkludere om OBR hadde påvirkning på MVC.

4.4 En mulig placebo-effekt

Placebogruppen opplevde signifikant økning i MVC blant gruppene (tabell 1). Gruppen økte i gjennomsnitt 3.2 kg (± 0.9) fra pre- til posttest. Samtlige FP økte i MVC og konfidensintervallet var lavt som indikerer at resultatet viste liten grad av usikkerhet (39). Årsaken til økningen er sannsynligvis multifaktoriell.

For det første var placebogruppen sin pre-test av MVC lavest blant gruppene (figur 5). Deres lave pre-verdi kan ha en sammenheng med deres overbevisende økning i MVC. Gruppen trente regelmessig styrketrening og deres aktiveringsgrad var sannsynligvis optimal. I tillegg stilte testapparatet lave krav til muskelaktivering. Summen av dette taler mot at den lave pre-verdien hadde utslag for testresultatet. Testutstyret blir videre diskutert under metodiske betraktninger (4.5.1).

For det andre kan placebogruppen sin økning være et resultat av en placebo-effekt. En placebo-effekt er et biopsykososialt fenomen som utarter seg i pasientens hjerne etter å ha inntatt medikamenter uten virkestoff eller sham-behandling (67). Placebogruppen ble påført sham-behandling. Muntlige forslag om en mulig klinisk fordel og effekt vil forsterke placeboeffekten ytterligere (67). En placeboeffekt er sterkt avhengig av kontekst (62,67). Samtlige FP var osteopapistudenter. De fikk et informasjonsbrev i forkant der osteopatisk behandling og økning i MVC ble fremhevet. Brevet og deres bakgrunn som osteopapistudenter kan ha medført at de sannsynligvis hadde en forventning at behandlingen skulle gi positivt utslag på MVC. Testleder ga i tillegg eksplisitt beskjed om at de ble påført BLT-behandling. Benedetti et al. (67) trakk frem forventning som en av de viktigste faktorene for placeboeffekt i sin oversiktsartikkel, og litteratur har vist at forventning i relasjon til placebo kan påvirke fysisk prestasjonsevne (68). Forventning har mange aspekter, og er tett knyttet til motivasjon og erfaring (67). Placebogruppens overbevisende økning i MVC kan skyldes et håp og forventning om at osteopatisk behandling gir økt MVC. Å være deltager i et forskningsprosjekt kan også vært med å forsterke placeboeffekten. En slik effekt er omtalt som Hawthorne effekten (67).

Litt overraskende var dosegruppens lave økning i MVC etter OBR. Deres grad av forventning og motivasjon hadde bedre forutsetninger enn placebogruppen gitt at behandlingen og testene de ble utsatt for var mer omfattende og samtlige hadde tidligere erfaring med typen behandlingsteknikk. McCarney et al. (69) fant i sin randomiserte kontrollstudie at personer med moderat demens hadde økt effekt ved intensiv oppfølging sammenlignet med lite oppfølging. De fant bevis mot at effekten skyldtes delvis Hawthorne effekten (69). Studien sin varighet er sentralt å trekke frem da McCarney et al. (69) gjennomførte gjentatte målinger over flere måneder. Den andre gruppene hadde liten grad av oppfølging over tid. Sannsynligvis var varigheten for kort til at gruppene i min studie ble utsatt for en Hawthornes effekt. McCambridge et al. (70) fant at en enkel Hawthorne effekt ikke finnes. En slik effekt forklarer sannsynligvis ikke økningen placebogruppen opplevde.

En stor oversiktsstudie gjennomført av Hróbjartsson og Gøtzsche (71) fant ingen overbevisende funn om at placebobehandling ga overbevisende kliniske effekter generelt sett. De (71) trakk frem smerte og kvalme som to unntak, men det er ikke overførbart til denne studien siden

samtligte FP var funksjonsfriske og smertefrie. Deres (71) studie kan tyde på at placebogrubbens økning i MVC ikke var som følge av placebo. Benedetti (72, s. 23) påpeker at flere feilaktig fremhever en økning som placeboeffekt. Han (72, s. 23) trekker frem at det er vanskelig å vite om en økning skyldes en placeboeffekt til tross for at gruppen blir påført en placebotilnærming. Å forklare placebogrubbens sin økning utelukkende som følge av placebo er sannsynligvis utilstrekkelig.

Den direkte palpasjonen placebogrubbens ble påført kan hatt effekt på MVC. Morrison et al. (73) fant at palpasjon inkluderer afferent aktivitet i insula og orbitofrontale korteks som er to områder i hjernen. Orbitofrontal korteks og insula er begge involvert i følelser og beslutningstaking (74–76). På bakgrunn av en mulig sentral påvirkning er det usikkert hvilken påvirkning palpasjonen hadde på MVC. Wong et al. (31) observerte også en økning i MVC i nedre m. trapezius etter de benyttet palpasjon. Det er plausibelt å anta at det kan ha påvirket MVC direkte, forsterket en mulig placeboeffekt, eller en kombinasjon av de to.

Det er usikkert hva som førte til placebogrubbens sin signifikante økning i MVC. Sannsynligvis var det et resultat av en kombinasjon mellom forventet effekt på behandling, studien sitt formål, og at gruppen ble påført palpasjon.

4.5 Metodiske betraktninger

En RCT-studie kan ha mange feilkilder. Grad av feilkilder varierer i stor grad avhengig av type prosjekt og hva som er gjennomført av lignende studier tidligere. Tidligere standardiserte studier medfører at validiteten og grad av reliabilitet øker. Hvilke metodiske svakheter denne studien erfarte vil bli videre diskutert.

4.5.1 Maksimal muskelstyrketest

Det ble ikke gjennomført en tilvenningstest før første 1 RM test. Det kan ha hatt påvirkning på resultatet med tanke på teknikk og aktivering av muskulatur. Milner-Brown med kollegaer (77) fant ut at antall motoriske enheter blir regulert opp mot 80 % av MVC, og at musklens fyringsfrekvens er den avgjørende faktoren for å oppnå økt MVC utover dette. I starten av en treningsperiode er det tradisjonelt sett antatt at en økning 1 RM er et resultat av økt aktivering av muskulatur (78). Utover dette er det blant annet økt muskeltverrsnitt og fibertypesammensetning

som har størst innvirkning på MVC (3,4). Det er også vist i enkelte studier at mindre muskler har optimal firing uavhengig av treningstilstand (79). Behm (79) fant i sin studie at albuefleksorene oppnådde optimal muskelaktivering. Det er nærliggende å overføre denne kunnskapen til skulderrotatorene med tanke på muskelstørrelsen er tilnærmet lik. Samtlige FP trente styrketrening regelmessig 2-3 ganger per uke, så grad av aktivering er sannsynligvis optimal. I tillegg stilte øvelsen lave krav til teknikk. Øvelser i stasjonære apparater sikrer jevnere motstand og høy muskelaktivering gjennom hele bevegelsen på grunn av apparatets oppbygning (81). Sannsynligheten for at mangel på tilvenningstest hadde innvirkning på resultatet er dermed lav.

Stasjonære øvelser stiller også minimale krav til stabilisering (81, s. 357). Dette er viktig å ta i betraktning siden behandlingen dosegruppen ble påført hadde som formål å øke skuldermusklenes tverrsnittlengde, for så å øke kvaliteten i abduksjonsbevegelsen de ble utsatt for i skulderpressøvelsen. Det er mulig at dosegruppen hadde fått en ytterligere fordel dersom øvelsen var frivekter siden det stiller høyere krav til stabilisering og koordinasjon av muskulatur (81, s. 355). Ulempen med frivekter er at de er teknisk krevende og stiller helt andre krav til aktivering av muskulatur (81, s. 355). Likevel er veltrente individer sannsynligvis godt kjent med denne type øvelser, som gjør at en tilvenning ville gått raskt. En tilvenningsrunde i forkant ville likevel vært hensiktsmessig for å utelukke manglende teknikk som bias.

En FP i dosegruppen gjennomførte posttest i 1 RM med feil innstilling på setet. Det ble observert etter at vedkommende feilet på samme antall kg som på pretest. Etter en lengre pause fullførte vedkommende samme antall kg som pretest, men klarte ikke å løfte mer utover dette. Sannsynligvis ville FP løftet mer dersom innstillingen var korrekt. Resultatet for dosegruppen kunne sett annerledes ut dersom det ikke hadde skjedd.

En annen bias kan være at majoriteten av FP gikk i samme klasse. Det ble observert at FP rapporterte resultatene av MVC pretest innad i klassen. Det utviklet seg til å bli en intern konkurranse. En slik konkurranse kan ha hatt innvirkning på resultatet ved at FP hadde en ekstra motivasjon for å forbedre resultatet på posttest.

Retningslinjene ga kun begrensninger for styrketrening 48 timer før testen. Hva FP gjennomførte av fysisk aktivitet resten av perioden er usikkert. FP kan ha trent gjentatte ganger i perioden mellom testene og blitt utsatt for muskeltrøtthet (51) eller oppnådd økning som en følge av adaptasjon til trening (6,9). Restriksjoner mot å trene mellom testene ville sannsynligvis medført vanskeligheter med å skaffe veltrente FP. Likevel er det viktig å ta med i betraktningen, og det er en potensiell svakhet ved metoden.

Videre studier bør vurdere å gjennomføre en øvelse der det stilles høyere krav til stabiliseringsmuskulatur for å vurdere om det en optimalisering av mobiliteten i skulderleddet vil oppnå en ytterligere effekt på MVC.

4.5.2 Osteopatisk behandling

Osteopati er en profesjon med et stort utvalg av teknikker. Hvilken teknikk en benytter er avhengig av kontekst og må tilpasses avhengig av blant annet pasienten sin forventning, type tilstand, varighet på problemet og terapeutens kliniske vurdering (81,82).

Valg av teknikk rutine for dette forsøket var to-delt. Det var det nærliggende å benytte en teknikk rutine som er godt kjent innen osteopati. ”Seven Steps of Spencer” ble første gang beskrevet i 1916, og har blitt modifisert en rekke ganger siden den gang (83). Teknikk rutinen inkluderer alle bevegelsene i Glenohumeral- (GH), Acromioclaviculær- (AC), Sternoclaviculær- og scapulothorakalleddet, er dermed effektiv for diagnostisering og kartlegging av skulderen sin funksjon, så vel som behandling (83). MET er beskrevet som et mulig tilskudd på behandling (61,83). Spesielt IR på begge armer kunne trolig oppnådd større effekt ved et tilskudd av MET, da denne teknikken har vist effekt på økt muskellengde (34). Det er viktig å trekke frem at det er mangelfull forskning som underbygger manuell terapi sin effekt på MVC. Det er derfor utfordrende å trekke frem en teknikk som gir best effekt. Som vi var inne på innledningsvis er det tidligere vist at artikulasjonsteknikker har hatt en effekt på økt styrke og kontroll på inhiberte muskler (30,31). Det er også forskning som trekker frem manuell behandling som et effektivt tilskudd til andre opptreningsøvelser for skulderplager (84,85). GH, AC, cervikal og thorakal mobilisering er inkludert majoriteten av studiene Page og kollegaer (85) som i deres oversiktsstudie analyserte manuell terapi og treningsøvelser sin effekt på rotatorcuff patologi.

Basert på dette var valg av teknikk hensiktsmessig i forhold til problemstilling, men et tilskudd av MET kunne gitt ytterligere effekt på AROM og mulig også MVC.

Testleder for dette prosjektet hadde kun halvannet års erfaring med utførelse av teknikken. Sizer et al. (86) gjennomførte en spørreundersøkelse på 80 manuelle terapeuter og studenter der de konkluderte med åtte kritiske ferdigheter som kreves for optimal utførelse av ortopediske tester. Dette var blant annet pasienthåndtering, evne til å vurdere leddet sin bevegelseskvalitet og kontroll over pasienten og behandleren sin ergonomi (86). Deres spørreundersøkelse innfridde retningslinjene utarbeidet av Hasson et al. (87). Studien tok for seg manuelle ortopediske tester og ikke manuelle behandlingsteknikker. Til tross for at ortopedisk testing og manuell behandling har to ulike målsetninger, er det likevel en viss overføringsverdi. Verbeek et al. (88) fant også i sin systematiske oversiktsartikkel på behandling av nedre korsryggplager at blant annet teknisk utførelse på manuelle teknikker har innvirkning på pasientens tilfredshet på behandling. OBR benyttet i min studie stilte begrensede krav til teknisk utførelse sammenlignet med blant annet spinale manipulasjonsteknikker. Ernst (89) konkluderte med at spinale manipulasjoner stiller høyere krav til teknikk siden den har vist å ha uheldige konsekvenser særlig i øvre del av columna. Til tross for at OBR ikke var veldig teknisk krevende ville sannsynligvis en mer erfaren terapeut utført teknikken bedre, og dermed oppnådd bedre effekt på behandling. I tillegg må individuelle variasjoner på selve behandlingen bli tatt i betraktning. Hver enkelt teknikkutførelse må individualiseres ut fra FP sitt utgangsnivå og leddet sin bevegelseskvalitet. Det kan ha medført ulikt utfall.

Videre studier bør vurdere å inkludere MET i behandlingsrutinen, samt benytte en mer erfaren terapeut for å oppnå optimal effekt på behandling.

4.5.3 Aktiv bevegelsestesting

Test av skuldermobilitet ble gjennomført på samtlige FP i dosegruppen og et utvalg FP i kontrollgruppen. Forventet effekt på behandling var en økning i AROM hos dosegruppen, og ingen forskjell fra pre- til posttest hos kontrollgruppen.

Testprotokollen var hentet fra Kolber et al. (57). Det ble gjennomført visse modifikasjoner til deres protokoll. For det første ble Bubble Baseline inklinometer (modell 12-1056, Fabrication

Enterprises; White Plains, New York) festet fast til overarmen til FP ved hjelp av en sportstape klistret fast på midt på baksiden av inklinometeret. Kolber et al. (57) festet inklinometeret med borrelås. Måten inklinometeret var festet på kan ha medført mindre bias på målingene siden inklinometeret ville vært bedre festet med borrelås. Testleder observerte inklinometeret sin posisjon på samtlige FP. Likevel kan en ikke med sikkerhet si at inklinometeret ikke forandret posisjon under bevegelsen. For det andre skulle FP ligge supinert med beina i lett fleksjon under AROM UR for å utelukke påvirkning fra lumbalregionen (57). Under forsøket lå samtlige FP supinert uten fleksjon i knærne. Dette kan ha påvirket resultatet, men det var likt for alle FP. Det påvirket dermed ikke endringen som ble observert fra pre- til posttest.

Utvalget er osteopati studenter som er utsatt for gjentatte behandlinger i sitt studieløp. Det i kombinasjon med at det var syv dager mellom pre- og posttest kan forklare kontrollgruppen sine varierende resultater (figur 7). I tillegg var testleder lite kjent med testprotokollen fra tidligere. Testleder gjennomførte protokollen kun én gang før pretest. En mer erfaren testleder ville trolig gjennomført mer stabile målinger.

Dersom videre studier skal inkludere testing av AROM bør en feste inklinometeret fast ved hjelp av borrelås og sørge for at FP er stilt inn med en lett fleksjon i knærne under testing av UR-AROM. Måling av testreliabilitet bør gjennomføres akutt etter hverandre for å unngå mulig bias.

4.5.4 Utvalgsstørrelse

Store utvalg er mer presise sammenlignet med små utvalg, og små utvalg er utsatt for mer ekstreme resultater sammenlignet med større utvalg (64). Dersom utvalget hadde vært større ville sannsynligvis spredningen vært mindre. Ved en pilotstudie er utvalgsstørrelsen mindre vektlagt. Likevel er det viktig å trekke frem da et større utvalg sannsynligvis ville vært mer normalfordelt (66). Ved en fremtidig intervensjonsstudie ble det estimert at det kreves 45 FP i hver gruppe. Det tilsvarer 135 FP totalt dersom en skal ha likt antall FP i en dose-, placebo- og kontrollgruppe. Antallet FP er et estimat som har tatt utgangspunkt i dosegruppen sine resultater. Full utregning av utvalgsstørrelse står beskrevet i resultatdelen (4.3).

4.6 Kildekritikk

Kildene som ble benyttet var hovedsakelig vitenskapelige forskningsartikler. Forskningsartiklene var både primær- og sekundærkilder. For å finne relevante vitenskapelige studier for å svare på problemstillingen var fokuset rettet mot randomiserte kontrollerte studier utgitt i nyere tid.

Kvaliteten på studiene ble analysert. Lærebøker ble primært benyttet for å svare på tilnæringer innen osteopatiske teknikker på grunn av mangel på litteratur. Lærebøkene (22,24,32,61) er blitt skrevet i nyere tid og har sannsynligvis inkludert nyere forskning. Små modifikasjoner kan derimot ha oppstått og må inkluderes i betraktningen.

Forskningen innen styrketrening og skulderfunksjon er mangfoldig. Det ble benyttet lærebøker (3,19), oversiktsartikler (2,7,17) og gode kliniske studier (10,16,77) for å forklare konseptet bak styrketrening og skulderfunksjon. Dette ga grunnlaget for diskusjonen vedrørende sammenhengen mellom skulderfunksjon og MVC. Oversiktsartiklene er nylig utgitt og tar for seg et stort utvalg studier. De kliniske studiene som ble sitert har et stort utvalg og er godt gjennomført. Det er utfordrende å velge ut studier som er gode siden antall studier er så stort. Studiene som ble plukket ut er publisert i velrenommerte journaler og er blitt sitert en rekke ganger som underbygger studien sin styrke og kvalitet.

Systematiske oversiktsartikler ble hyppig benyttet i denne studien siden de tar for seg et stort utvalg av randomiserte kontrollstudier. Denne type studier kan dermed konkludere på større grunnlag sammenlignet med én enkelt klinisk studie. Det er viktig å trekke frem at oversiktsstudier varierer stort i kvalitet avhengig av antall studier som er inkludert i oversiktsartikkelen og inklusjonskriteriene som stilles. Foreløpig er det begrenset forskning som har sett på sammenhengen mellom manuell behandling og MVC. Det teoretiske grunnlaget for min problemstilling er dermed svakt.

4.7 Etiske betraktninger

Det ble gjennomført etiske betraktninger forut for studien. Testleder fungerte som studieveileder for samtlige FP. Det kan ha medført at enkelte følte seg påtvunget til å delta på studien.

Imidlertid viste ingen indikasjoner at det var tilfelle. Det ble gitt eksplisitt beskjed om det var

valgfritt å delta og at FP kunne ubegrunnet trekke seg fra prosjektet. Alle personopplysninger ble kun vurdert av testleder, og ble lagret på testlederen sin datamaskin med passordbeskyttelse.

Behandling og testing ble gjennomført i bar overkropp. Samtlige FP ble spurt om dette i forkant. Alle var tilsynelatende fortrolig med dette siden de ikke ga indikasjoner på motsatt, pluss at de er utsatt for lignende situasjoner daglig under sin studiehverdag. Siden alle FP var menn er sannsynligheten for at de var fortrolig med prosedyren større. Utfallet kunne vært annerledes dersom utvalget var kvinner.

Placebogruppen fikk beskjed om at de fikk en behandling de egentlig ikke fikk. Testleder burde latt være å eksplisitt si at de ble påført en BLT-behandling, da gruppen egentlig ble påført sham-behandling. Neste studie bør unngå å påpeke hva de blir utsatt for eller gjennomføre en annen tilnærming som ikke inngår direkte berøring da det kan forsterke placeboeffekten.

5 Konklusjon

Resultatene viste ingen meningsfull forskjell for gruppen som fikk osteopatisk behandling ($p < 0.05$) fra pre- til posttest. Økningen i MVC i etterkant av OBR var ikke signifikant og nullhypotesen beholdes. På bakgrunn av at det er et pilotprosjekt må utvalgsstørrelsen og metodiske betraktninger bli vurdert før en lignende studie gjennomføres. Min studie belyste mange aspekter som kan forbedres. Videre studier må inkludere flere forsøkspersoner for å konkludere hvorvidt en OBR kan føre til økt MVC eller ikke.

6. Interessekonflikter

Oppgaven er en del av bachelorutdannelsen i osteopati ved Høgskolen Kristiania. Prosjektet fikk ingen finansielle bidrag eller støtte.

7 Referanseliste

1. Raastad T, Paulsen G, Wisnes A, Rønnestad BR, Refsnes PE. Innledning, terminologi og definisjoner. In: Styrketrening - i teori og praksis. 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 11–8.
2. Suchomel T, Nimphius S, Stone M. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Med.* 2016;46(10):1419–1449.
3. Raastad T, Paulsen G. Hva bestemmer muskelstyrken vår? In: Styrketrening - i teori og praksis. 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 19–36.
4. Rønnestad BR, Hansen EA, Raastad T. Effect of heavy strength training on thigh muscle cross-sectional area, performance determinants, and performance in well-trained cyclists. 965-975 [Internet]. 2009 Dec [cited 2017 Feb 6]; Available from: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/170863>
5. Jones EJ, Bishop PA, Woods AK, Green JM. Cross-Sectional Area and Muscular Strength. *Sports Med.* 2008 Desember;38(12):987–94.
6. Häkkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, Jokelainen K, Lassila H, Mälkiä E, et al.. Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *J Appl Physiol.* 1998 Apr 1;84(4):1341–9.
7. Smith J, Eather N, Morgan P, Plotnikoff R, Faigenbaum A, Lubans D. The Health Benefits of Muscular Fitness for Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2014 Sep;44(9):1209–23.
8. Rønnestad BR, Raastad T. Effekter av styrketrening på akselerasjonsevne og spenst. In: Styrketrening - i teori og praksis. 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 225–40.
9. Wisnes A, Paulsen G, Raastad T. Helseeffekter av styrketrening. In: Styrketrening - i teori og praksis. 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 185–203.

10. Andersson SH, Bahr R, Clarsen B, Myklebust G. Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med.* 2016 Jun 16;
11. Rosenbaum S, Tiedemann A, Sherrington C, Curtis J, Ward PB. Physical activity interventions for people with mental illness: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Psychiatry.* 2014;75(9):964–74.
12. Brown H, Pearson N, Braithwaite R, Brown W, Biddle S. Physical Activity Interventions and Depression in Children and Adolescents. *Sports Med.* 2013 Mar;43(3):195–206.
13. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports.* 2006 Feb 2;16:3–63.
14. Neuman DA. Shoulder Complex. In: *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation.* 2nd ed. Missouri, United States: Mosby Elsevier; 2010. p. 121–72.
15. Refsnes PE. Skulderledd og skulderbue. In: *Styrketrening - i teori og praksis.* 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 499–510.
16. Møller M, Nielsen RO, Attermann J, Wedderkopp N, Lind M, Sørensen H, et al.. Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *Br J Sports Med.* 2017 Jan 19;bjsports-2016-096927.
17. Sangwan S, Green RA, Taylor NF. Stabilizing characteristics of rotator cuff muscles: a systematic review. *Disabil Rehabil* 2015 Vol3712 P1033-1043. 2015;37(12):1033–1043.
18. Rathi S, Taylor NF, Green RA. The effect of in vivo rotator cuff muscle contraction on glenohumeral joint translation: An ultrasonographic and electromyographic study. *J Biomech.* 2016;49(16):3840–3847.
19. Neuman DA. Getting Started. In: *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation.* 2nd ed. Missouri, United States: Mosby Elsevier; 2010. p. 3–27.

20. Baratta R, Solomonow M, Zhou BH, Letson D, Chuinard R, D'Ambrosia R. Muscular coactivation: The role of the antagonist musculature in maintaining knee stability. *Am J Sports Med.* 1988 Mar 1;16(2):113–22.
21. Hartman L. Classification of Osteopathic Techniques. In: *Handbook of Osteopathic Technique.* 3rd ed. Nelson Thornes; 1997. p. 13–22.
22. Stefano LA. The Manipulative Prescription. In: *Greenman's Principles of Manual Medicine.* 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2017. p. 41–8.
23. Nicholas AS, Nicholas EA. Principles of Osteopathic Manipulative Techniques. In: 2nd ed. Philadelphia: Wolter Kluwer Health; 2012.
24. Seffinger MA, King HH, Ward RC, Jones JM, Rogers FJ, Patterson MM. Osteopathic Philosophy. In: Chila AG, editor. *Foundations of Osteopathic Medicine.* Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2011. p. 3–22.
25. American Association of Colleges of Colleges of Osteopathic Medicine. Glossary of Osteopathic Terminology, November 2011 Edition [Internet]. 3rd ed. AACOM; 2011. 64 p. Available from: <https://www.aacom.org/docs/default-source/insideome/got2011ed.pdf?sfvrsn=2>
26. Patterson MM, Wurster RD. Somatic Dysfunction, Spinal Facilitation, and Viscerosomatic Integration. In: Chila AG, editor. *Foundations of Osteopathic Medicine.* 3.utg. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
27. Fryer G. Somatic dysfunction: An osteopathic conundrum. *Int J Osteopath Med.* 2016 Dec 1;22:52–63.
28. Stefano LA. Mobilization With and Without Impulse Technique. In: *Greenman's Principles of Manual Medicine.* 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2017. p. 103–8.
29. Nicholas AS, Nicholas EA. Articular and Combined Techniques. In: *Atlas of Osteopathic Techniques.* 2nd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2012. p. 530–53.

30. Liebler EJ, Tufano-Coors L, Douris P, Makofsky HW, McKenna R, Michels C, et al.. The Effect of Thoracic Spine Mobilization On Lower Trapezius Strength Testing. *J Man Manip Ther J Man Manip Ther*. 2001 Desember;9(4):207.
31. Wong CK, Coleman D, diPersia V, Song J, Wright D. The effects of manual treatment on rounded-shoulder posture, and associated muscle strength. *J Bodyw Mov Ther*. 2010 Oct;14(4):326–33.
32. Nicholas AS, Nicholas EA. Balanced Ligamentous Tension and Ligamentous Articular Strain Techniques. In: *Atlas of Osteopathic Techniques*. 2nd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2012. p. 438–71.
33. Stefano LA. Principles of Muscle Energy Technique. In: *Greenman´s Principles of Manual Medicine*. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2017. p. 97–102.
34. Laudner KG, Wenig M, Selkow NM, Williams J, Post E. Forward Shoulder Posture in Collegiate Swimmers: A Comparative Analysis of Muscle-Energy Techniques. *J Athl Train Allen Press*. 2015 Nov;50(11):1133–9.
35. 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 Jul;22(3):143–8.
36. Dahlum S. validitet. In: *Store norske leksikon* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/validitet>
37. gjennomsnitt. In: *Store norske leksikon* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/gjennomsnitt>
38. Aaheim A, Bjørnstad J. fordeling – statistikk. In: *Store norske leksikon* [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 12]. Available from: http://snl.no/fordeling_-_statistikk
39. konfidensintervall. In: *Store norske leksikon* [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/konfidensintervall>

40. Pripp AH. Hvorfor p-verdien er signifikant. Tidsskr Den Nor Legeforening. 2015;16:1462–4.
41. Braut GS. nullhypotese. In: Store norske leksikon [Internet]. 2014 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/nullhypotese>
42. Øye I. placebo. In: Store medisinske leksikon [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 13]. Available from: <http://sml.snl.no/placebo>
43. Braut GS. pilotstudie. In: Store norske leksikon [Internet]. 2014 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/pilotstudie>
44. Moore, Carter, Nietert, Stewart. Recommendations for Planning Pilot Studies in Clinical and Translational Research. Clin Transl Sci. 2011 Oct;4(5):332–7.
45. Befring E. Forskningsmetode med etikk og statistikk. 2. utg. Oslo: Samlaget; 2007. 240 p. (Samlagets bøker for høgare utdanning).
46. Dahlum S. hypotesetesting. In: Store norske leksikon [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 12]. Available from: <http://snl.no/hypotesetesting>
47. REK – Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk [Internet]. 2015 [cited 2017 Mar 31]. Available from: https://helseforskning.etikkom.no/frister/malforinformasjonsskriv?p_dim=34672
48. Matsumura M, Usa H, Ogawa D, Ichikawa K, Hata M, Shimizu Y, et al.. Age and Gender Differences in Lower Extremity Range of Motion and Muscle Strength: A Cross-sectional Study of Males and Females, Ages 20-70. Rigakuryoho Kagaku. 2015;30(2):239–46.
49. Badley EM, Tennant A. Changing profile of joint disorders with age: findings from a postal survey of the population of Calderdale, West Yorkshire, United Kingdom. Ann Rheum Dis. 1992 Mar;51(3):366–71.

50. Metter EJ, Conwit R, Tobin J, Fozard JL. Age-Associated Loss of Power and Strength in the Upper Extremities in Women and Men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1997 Sep 1;52A(5):B267–76.
51. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness. *Sports Med*. 2003 Feb 1;33(2):145–64.
52. Urbaniak GC, Plous S. Research Randomizer [Internet]. Research Randomizer. 2017 [cited 2017 Apr 11]. Available from: <https://www.randomizer.org/>
53. Matrix Fitness. Converging Shoulder Press - Single Station | Matrix Fitness - United States [Internet]. 2017 [cited 2017 Apr 11]. Available from: <http://www.matrixfitness.com/en/strength/single-station/vs-s23-converging-shoulder-press>
54. Refsnes PE. Testing av styrke. In: *Styrketrening - i teori og praksis*. 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 139–57.
55. Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Toia D, Selig S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport*. 12:310–6.
56. Kronberg M, Németh G, Broström LA. Muscle activity and coordination in the normal shoulder. An electromyographic study. *Clin Orthop*. 1990 Aug;(257):76–85.
57. Kolber MJ, Saltzman SB, Beekhuizen KS, Cheng M-SS. Reliability and minimal detectable change of inclinometric shoulder mobility measurements. *Physiother Theory Pract* 2009 Vol258 P572-581. 2009;25(8):572–581.
58. xcouch. xcouch examination couch models - Osteopathy [Internet]. 2014 [cited 2017 Apr 16]. Available from: <http://xcouch.eu/models/osteopathy/>
59. Wilk KE, Reinold MM, Macrina LC, Porterfield R, Devine KM, Suarez K, et al.. Glenohumeral Internal Rotation Measurements Differ Depending on Stabilization Techniques. *Sports Health*. 2009;1(2):131–136.

60. Awan R, Smith J, Boon AJ. Measuring shoulder internal rotation range of motion: A comparison of 3 techniques. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(9):1229–1234.
61. Furlano AJ, Prest LC. Upper Extremity. In: *Manual of selected osteopathic techniques.* 1st ed. Seattle: sn; 2012. p. 241–66.
62. Linde K, Fässler M, Meissner K. Placebo interventions, placebo effects and clinical practice. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2011 Jun 27;366(1572):1905–12.
63. Jeukendrup AE. Carbohydrate feeding during exercise. *Eur J Sport Sci.* 2008 Mar 1;8(2):77–86.
64. Kahneman D. De små talls lov. In: *Tenke, Fort og Langsomt.* 1st ed. Nørhaven: Pax Forlag; 2012. p. 121–31.
65. Jeukendrup AE. Responders and non-responders [Internet]. Jeukendrup - Trusted sports nutrition advice & exercise science news. 2015 [cited 2017 Apr 6]. Available from: <http://www.mysportscience.com/single-post/2015/09/25/Responders-and-nonresponders>
66. Barnett AG, Pols VD, C J, Dobson AJ. Regression to the mean: what it is and how to deal with it. *Int J Epidemiol.* 2005 Feb 1;34(1):215–20.
67. Benedetti F, Carlino E, Pollo A. How Placebos Change the Patient's Brain. *Neuropsychopharmacology.* 2011 Jan;36(1):339–54.
68. Benedetti F. Physical and cognitive performance. In: *Placebo Effects.* 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2014. p. 267–76.
69. McCarney R, Warner J, Iliffe S, van Haselen R, Griffin M, Fisher P. The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Med Res Methodol.* 2007;7:30.
70. McCambridge J, Witton J, Elbourne DR. Systematic review of the Hawthorne effect: New concepts are needed to study research participation effects. *J Clin Epidemiol.* 2014 Mar;67(3):267–77.

71. Hróbjartsson A, Gøtzsche PC. Placebo interventions for all clinical conditions. In: Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2010 [cited 2017 Mar 12]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003974.pub3/abstract>
72. Fabrizio. Benedetti. A modern view of placebo and placebo-related effects. In: Placebo effects. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2014. p. 22–73.
73. Morrison I, Löken L, Olausson H. The skin as a social organ. *Exp Brain Res.* 2010;204(3):305–314.
74. Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex N Y N 1991.* 2000;10(3):295–307.
75. Khani A, Kermani M, Hesam S, Haghparast A, Argandoña E, Rainer G. Activation of cannabinoid system in anterior cingulate cortex and orbitofrontal cortex modulates cost-benefit decision making. *Psychopharmacology (Berl).* 2015 Jun 15;232(12):2097–112.
76. Orenius TI, Raij TT, Nuortimo A, Näätänen P, Lipsanen J, Karlsson H. The interaction of emotion and pain in the insula and secondary somatosensory cortex. *Neuroscience.* 2017 Mai;349:185–94.
77. Milner-Brown HS, Stein RB, Yemm R. The orderly recruitment of human motor units during voluntary isometric contractions. *J Physiol.* 1973 Apr;230(2):359–70.
78. Moritani T, deVries HA. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med.* 1979 Jun;58(3):115–30.
79. Behm DG. Neuromuscular implications and applications of resistance training. *J Strength Cond Res.* 1995;9(4):264–274.
80. Refsnes PE. Styrketreningsmetoder. In: *Styrketrening - i teori og praksis.* 1st ed. Oslo: Gyldendal Undervisning; 2010. p. 353–415.
81. Jones M. Clinical reasoning and pain. *Man Ther.* 1995 Nov;1(1):17–24.

82. Greenhalgh T, Howick J, Maskrey N, Evidence Based Medicine Renaissance Group. Evidence based medicine: a movement in crisis? *BMJ*. 2014 Jun 13;348:g3725.
83. Patriquin DA. The evolution of osteopathic manipulative technique: the Spencer technique. *J Am Osteopath Assoc*. 1992 Sep 1;92(9):1134–1134.
84. Green S, Buchbinder R, Hetrick SE. Physiotherapy interventions for shoulder pain. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2003 [cited 2017 Apr 4]. Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004258/abstract>
85. Page MJ, Green S, McBain B, Surace SJ, Deitch J, Lyttle N, et al.. Manual therapy and exercise for rotator cuff disease. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2016 [cited 2017 Apr 4]. Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD012224/abstract>
86. Sizer PS, Felstehausen V, Sawyer S, Dornier L, Matthews P, Cook C. Eight critical skill sets required for manual therapy competency: a Delphi study and factor analysis of physical therapy educators of manual therapy. *J Allied Health*. 2007;36(1):30–40.
87. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs*. 2000 Oct;32(4):1008–15.
88. Verbeek J, Sengers M-J, Riemens L, Haafkens J. Patient expectations of treatment for back pain: a systematic review of qualitative and quantitative studies. *Spine*. 2004 Oct 15;29(20):2309–18.
89. Ernst E. Adverse effects of spinal manipulation: a systematic review. *J R Soc Med*. 2007 Jul;100(7):330–8.

Vedlegg 1

Forespørsel om deltakelse i et forskningsprosjekt

Osteopatisk behandlingstilnærming sin effekt på maksimal styrke - Et fornuftig tiltak for bedre prestasjon i kraftidretter?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt for å se om osteopatiske teknikker kan optimalisere forholdene for økt kraftutvikling. Det er tidligere gjennomført en rekke studier der de har sett på sammenhengen mellom styrketrening og/eller manuell behandling i relasjon til skadeutvikling, da særlig i idrettssammenheng. Få studier har derimot sett på sammenhengen mellom manuell behandling og muskelstyrke. Det til tross for at det er overbevisende evidens mot at et optimalisert leddutslag vil ha positiv innvirkning på muskelstyrke. Denne studien skal se om det er noen sammenheng mellom osteopatisk behandling og maksimal muskelstyrke i skulder.

Hva innebærer prosjektet?

Dette forsøket er ment som en pilotstudie for å se om osteopatisk behandling kan optimalisere forholdene for å øke maksimal muskelstyrke. Alle FP har godtatt og er innforstått med at:

De må gjennomføre pre-og post-test på samme tidspunkt på dagen.

Skal ikke gjennomføre styrketrening på overkropp **48 timer** før pre-og post-test.

Testene foregår i Høgskolen Kristiania sine lokaler. Prosjektet vil foregå med over to dager.

Pre-testen inneholder måling av maksimal muskelstyrke i øvelsen skulderpress og test av skuldermobilitet.

I prosjektet vil vi innhente og registrere opplysninger om deg. Det vil bli registrert antall kilogram i øvelsen skulderpress i maskin. Pre- og posttest vil bli sammenlignet og knyttet opp mot behandlingen som er gitt.

Enkelte forsøkspersoner skal måle bevegelsesutslag i skulder. Antall grader blir registrert og brukt for videre analysering.

Mulige fordeler og ulemper

Dette prosjektet har relativt lav risiko. Det er mulig at musklene vil oppleve tendenser til muskeltrøtthet og forsinket muskel muskelstøhet (DOMS) etter å ha gjennomført maksløftet. Osteopatisk behandling er ment å optimalisere forholdene til leddet for å kunne øke evne til kraftutvikling.

Frivillig deltakelse og mulighet for å trekke sitt samtykke

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte Endre Grimsrud Sævig på telefon 993 84 007 eller mail: endre.saevig@gmail.com

Hva skjer med informasjonen om deg?

Informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene som er registrert.

Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste

Prosjektleder har ansvar for den daglige driften av forskningsprosjektet og at opplysninger om deg blir behandlet på en sikker måte. Informasjon om deg vil bli anonymisert eller slettet senest fem år etter prosjektslutt.

Hva skjer med prøver som blir tatt av deg?

Testresultatene som tas av deg skal oppbevares av testleder. Resultatene opphører etter prosjektslutt.

Jeg er villig til å delta i prosjektet

Sted og dato

Deltakers signatur

Deltakers navn med trykte bokstaver

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om prosjektet.

Sted og dato

Signatur

Rolle i prosjektet

Vedlegg 2

Jeg skal gjennomføre et forsøk i sammenheng med bachelor, og i den anledning trenger jeg forsøkspersoner. Oppgaven går ut på om en kan se en sammenheng mellom osteopatisk behandling og maksimal muskelstyrke.

Prosjektet vil foregå over to dager, på samme tidspunkt begge dagene. Det blir delt inn i to testgrupper som tester følgende dager:

- Gruppe 1: Mandag 13 feb og Mandag 20 feb.
- Gruppe 2: Torsdag 16 feb og Torsdag 23 feb.

For å være med på prosjektet må følgende kriterier være oppfylt:

- Alder: 19-30 år
- Mann
- Gjennomfører regelmessig styrketrening (2-3 ganger per uke)

Følgende punkter må være fraværende:

- Tidligere skulderpatologier/skader
- Nåværende nakke- og skulderplager.

Veldig viktig at:

- Samtlige testpersoner gjennomfører testene samme tidspunkt begge dager
- At en IKKE gjennomfører styrketrening på overkropp 48 timer før begge testdagene.

Har du lyst til å være med eller lurer på noe ift prosjektet? Send meg en melding på FB, mail: endre.saevig@gmail.com eller tlf: 993 84 007.

Påmeldningsfrist er satt til: 10.02.2017 kl. 23:59

Vi høres!
