

Anette Bø Skogli

Styrketrening og fleksibilitet hos inaktive, overvektige kvinner, en kontrollert randomisert studie

Hvilken effekt har to styrketreningsprogram, på leddutslag og rapportert smerte etter 12 ukers intervensjon

Masteroppgave i idrettsfysioterapi

Seksjon for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole, 2014

MASTEROPPGAVE I IDRETTSFYSIOTERAPI

Styrketrening og muskel/leddfleksibilitet hos overvektige, inaktive kvinner, en kontrollert randomisert studie

Av Anette Bø Skogli



Forord

Ord blir tamme når takk skal deles ut i denne sammenheng. Det er likevel takk som skal sies, til de som blir nevnt og flere.

Dette ble en opplevelse og en reise jeg aldri hadde drømt om. Reisen startet våren 2011, på min pappas kontor. Han hadde ringt og spurt om jeg ville komme innom. Han så alvorlig på meg, og sa så at han gjerne ville bidra så jeg kunne få et bedre liv, på skikkelig vis. Han lurte på om han kunne få hjelpe meg, så jeg kunne ta en tilleggsutdanning til min fysioterapigrad. Han ønsket at jeg skulle få mulighet å lære mer, til å oppleve mer, til å få en spennende jobb, og være mer i yrkeslivet enn han følte han hadde fått sjansen til. Han skulle sponse økonomisk så jeg kunne få tid, dette var viktig for han. Jeg hadde drømt om å ta master i idrettsfysioterapi de siste to årene, og grep ydmykt muligheten til å søke.

Takk pappa, mitt store forbilde og beste venn. Takk, først og fremst for alt du lærte meg hva en kan utrette ved å være et godt menneske, så en takk for at du lot meg få denne muligheten. Det er ufattelig og uendelig trist at du ikke er her hos meg lenger. Jeg vet du er stolt nå, hvor enn du er.

Takk for at jeg fikk plass på studiet, for at jeg fikk sjansen. Takk for at jeg har fått lære så mye om det jeg syns er morsomst. Takk for presset, for støtten, for varmen og for at dere ikke lot meg gi opp. Takk for de mest slitsomme, og mest utviklende årene jeg har hatt.

En varm takk til hovedveileder Lene Anette Hagen Haakstad, som har gitt meg en perfekt balansert veiledning, du har dyttet meg videre og løftet meg opp. Gitt meg rom til ettertanke, og satt grenser så jeg kom i mål. Jeg er heldig som fikk deg som veileder, hvordan skulle det ellers gått.

Takk prosjektleder og biveileder Anne-Mette Rustaden, som inkluderte meg i det for meg perfekte studiet. Som alltid har hatt døren åpen, selv etter døren burde vært låst. Takk for følelsen av å være nyttig. Takk for følelsen av å være likeverdige. Takk for kunnskap og engasjement. Takk for hemningsløs latter og gode klemmer i svarte dager.

Takk til Mathias K. Johansen for at du stilte for meg de dagene jeg ikke klarte, smilende og støttende. De data du samlet inn var avgjørende for oppgaven.

Takk til Hege Heiestad for at du er en venn så full av energi, livsglede, engasjement, positivitet, latter og varme at det ikke finnes like.

Takk til min familie- for at dere alltid har tro på meg, og støtter meg i alt jeg gjør. Dere er alt. Takk!

«When the going gets tough, the tough gets going» Billy Ocean, 1990

Anette Bø Skogli

Sammendrag

Bakgrunn:

Styrketrening utføres i dag med flere ulike mål for treningen. Kunnskapen om styrketreningens helsefremmende effekt har økt de seneste årene, og det finnes dokumentasjon på at styrketrening kan gi betydelig helsegevinst i forhold til muskelstyrke, utholdenhet, ledd- og rygg smerter, bevegelse, insulinfølsomhet, blodtrykk, beintetthet og mental helse.

I takt med økt viten om styrketrening, endres gamle holdninger. Tidligere eksisterte det en allmenn oppfatning om at styrketrening fører til redusert fleksibilitet i kroppen. Et betydelig antall studier gjort etter år 2000, viser imidlertid at styrketrening fører til økt bevegelse over ledd. Årsakmekanismen til denne effekten er fortsatt ukjent. Primærmålet med denne studien var å komme nærmere et svar på hvilke komponenter av styrketrening som påvirker fleksibilitet, ved å undersøke om styrketrening gjennomført med lik dosering og øvelsesprogram, men med ulik intensitet (BodyPump/lavintensitet og personlig trener/høyintensitet) ville gi signifikant forskjellig effekt på fleksibilitet.

Styrke- og fleksibilitetstrening er hovedelementer i mange rehabiliteringsprogram. Likevel er det gjort lite forskning som kan begrunne om økt fleksibilitet har positiv effekt på muskel/skjelettplager. Sekundærmål med studien var å undersøke om en kunne se effekt av fleksibilitet på muskel/leddplager.

Metode:

Studien var en enkeltblindet, randomisert, kontrollert studie (RCT). 82 inaktive, overvektige kvinner med alder 21-64 år, ble randomisert til en av tre grupper: A (BodyPump), B (personlig trener) eller D (kontroll). Intervensjonen gikk over 12 uker, og besto for gruppe A (BodyPump) av lavintensitets høyrepetisjonsstrening 3 × per uke, og for gruppe B (personlig trener) av høyintensitets lavrepetisjons styrketrening (bølgeperiodisering) 3 × per uke. Styrkeprogrammene var sammenlignbare i øvelsesutvalg. Kontrollgruppen ble oppfordret til å fortsette livet som før inklusjon, og tilbudt trening i 12 uker etter posttest. Data for utfallsmål ble innhentet fra standardiserte vinkelmåltester, med mål om å vurdere fleksibilitet i muskulatur i under- og overkropp, både som rene vinkelmål og som subjektiv smerteopplevelse (verbal numerisk skala) under tester. Innhenting av data på

muskel/leddplager hos deltakerne, ble innhentet ved bruk av spørreskjema. Alle data ble innsamlet ved baseline og ved posttest.

Resultat:

Det ble ikke funnet signifikante forskjeller mellom gruppene ved posttest, på primære og sekundære utfallsmål. Resultatene viste derimot en signifikant forskjell ($p=0,017$) i endring av smerte ved test av hamstring, registrert fra baselinetest til posttest, hos de som trente høyintensitetstrening (gruppe B, personlig trener) i forhold til kontrollgruppen (gruppe D).

Konklusjon:

Styrketrening gir ingen signifikant endring på vinkelmål over skulder, kne og hofte, uavhengig av intensiteten det trenes med (BodyPump/ personlig trener), når leddutslaget settes med en standardisert kraft. Styrketrening med høy intensitet (personlig trener) kan endre strekksensibiliteten i hamstringsmuskulatur, og dermed føre til at deltakerne oppnår økt bevegelsesutslag over kne, om leddutslagets slutt punkt avgjøres av deltakerens smerteopplevelse.

Det kan ikke trekkes noen konklusjon i forhold til en eventuell sammenheng mellom fleksibilitet og muskel/leddplager.

Innholdsfortegnelse

1.0 Teori	7
1.1 Fysisk aktivitet	7
1.2 Overvekt	8
1.3 Treningssenterbransjen	9
1.3.1 BodyPump	10
1.3.2 Personlig trener	14
1.4 Styrketrening	15
1.5 Fleksibilitet	16
1.6 Styrketrening og fleksibilitet	17
1.6.1 Oppsummering styrketrening og fleksibilitet	28
1.6.2 Forklaringsmodeller på feltet styrketrening og muskelfleksibilitet	29
1.7 Muskel/skjelettplager	32
2.0 Formål med studien	37
3.0 Metode	39
3.1 Studiedesign	39
3.2 Deltakere	39
3.3 Styrkeberegning	41
3.4 Prosedyrer	41
3.4.1 Pilottesting	41
3.4.2 Testing	41
3.5 Randomisering	42
3.6 Blinding	43
3.7 Intervensjon	43
3.7.1 Instruktører	43
3.7.2 Gruppe A (BodyPump)	43
3.7.3 Gruppe B (personlig trener)	44
3.7.4 Sammenligning av treningsintervensjoner	45
3.7.5 Gruppe D (kontroll)	45
3.8 Utfallsmål	47
3.8.1 Primærmål: fleksibilitet	48
3.8.1.1 Hamstrings	48
3.8.1.2 Iliopsoas	49
3.8.1.3 Pectoralis major	50
3.8.2 Sekundære utfallsmål: muskel/leddplager	50
3.9 Databehandling og statistikk	51
4.0 Resultat	52
4.1 Beskrivelse av deltakerne	52
4.2 Frafall	52
4.3 Tilslutning til trening	53
4.4 Primære og sekundære utfallsmål ved baseline	53
4.4.1 Primære utfallsmål	53
4.4.2 Sekundære utfallsmål	55
5.0 Diskusjon	57
5.1 Studiedesign	57
5.1.1 Styrkeberegning	59
5.1.2 Randomisering	60
5.1.3 Blinding	60

5.2 Deltakere	
5.3 Intervensjon og resultat	62
5.3.1 Hamstring	62
5.3.2 Iliopsoas	64
5.3.3 Pectoralis major	64
5.4 Målemetoder	64
5.4.1 Goniometer	65
5.4.2 Målebånd	66
5.4.3 Håndholdt dynamometer	67
5.4.4 Fleksibilitetstester	67
5.4.5 Verbal numerisk skala	69
5.4.6 Spørreskjema	69
5.5 Frafall	71
5.6 Tilslutning til trening	73
5.7 Oppsummering	75
6.0 Konklusjon	78
Referanseliste	
Tabeller	
Figurer	
Vedlegg	

1.0 Teori

All litteratur som er benyttet i denne oppgaven, er knyttet til søkedatabasene i PubMed, SPORTDiscus, Google, Google scholar og BIBSYS. Søkeord som er brukt er (Physical activity OR Physical training AND strengt training OR Resistance training OR weight training AND effect AND muscle flexibility OR joint flexibility OR muscle length OR range of motion AND lumbar pain AND shoulder pain AND neck pain AND personal trainer AND BodyPump). Siste søk ble gjort i oktober 2014.

1.1 Fysisk aktivitet

Fysisk form er relatert til helse via fem basiskomponenter: kroppssammesetning, aerob kapasitet, styrke, muskulær utholdenhet og fleksibilitet (Thompson, Arena, Riebe, & Pescatello, 2013). Basiskomponentene sier noe om hvilken evne et menneske har til å være i fysisk aktivitet (Shephard & Balady, 1999).

Fysisk aktivitet kan defineres som ”all kroppslig bevegelse produsert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning av energiforbruket utover hvilenivå” (Bouhard, 1994). Fysisk aktivitet karakteriseres som enten aerob eller anaerob, avhengig av hvilket stoffskifte som dominerer, og daglig fysisk aktivitet omfatter ofte både aerobe og anaerobe aktiviteter (Helsedirektoratet, 2009). Trening er en form for fysisk aktivitet som er planlagt, strukturert og gjentakende, og har mål om å bedre eller vedlikeholde ulike fysiske ferdigheter (Shephard & Balady, 1999). Aerob trening belaster hjertet og muskulaturens aerobe system, noe som fører til at hjertets kapasitet blir bedre samt at skjelettmuskulaturens aerobe system øker. Anaerob trening fører til bedre forutsetninger for økt melkesyreproduksjon og melkesyretoleranse (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad, & Wisnes, 2010).

Fysisk aktivitet er en kompleks atferd som påvirkes av mange elementer, både upåvirkelige faktorer som alder, kjønn, etnisitet og bomiljø/geografisk område, og påvirkelige variabler som tiltro til seg selv, psykisk helse, innflytelse fra helsepersonell, og støtte fra venner og familie (Seefeldt, Malina, & Clark, 2002; Trost, Owen, Bauman, Sallis, & Brown, 2002).

Regelmessig fysisk aktivitet er nært relatert til god helse, og godt dokumentert som forebyggende tiltak mot en rekke sykdommer, som hjerte- og karsykdommer (Bowles, Woodman, & Laughlin, 2000), diabetes type 2 (Henriksson, 1995; Sheard, 2003; Defay,

Delcourt, Ranvier, Lacroux, & Papoz, 2001), overvekt (Littman, Kristal, & White, 2005), ulike kreftformer (Wiseman, 2008), muskel- og skjelettlidelser (Indahl, Velund, & Reikeraas, 1995; Storheim, Brox, Holm, Koller, & Bo, 2003) og psykiske lidelser (Orwin, 1973; Beebe et al., 2005).

De norske anbefalingene for fysisk aktivitet er utgitt av Helsedirektoratet, og den nyeste utgaven av ”Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet” ble utgitt i 2014 (Anderssen & Meltzer, 2014). De norske og nordiske anbefalingene bygger på anbefalingene fra American College of Sports Medicine (2012).

Basert på disse anbefalingene, tilrådes voksne personer over 18 år minst 150 minutter per uke med fysisk aktivitet av moderat intensitet, eller minst 75 minutter per uke med høy intensitet. Det bemerkes at voksne bør øke fysisk aktivitet til 300 minutter per uke med moderat intensitet, eller 150 minutter med høy intensitet, for å oppnå ytterligere helsegevinst. Det anbefales også for første gang å redusere den tiden en sitter stille (Anderssen & Meltzer, 2014).

Det har i nyere tid skjedd store strukturelle endringer i samfunnet, og en følge av dette er redusert daglig aktivitet for veldig mange (Breivik & Hellevik, 2013). Personer som både i yrke og fritid beveger seg lite, sitter/ligger mye og i stor utstrekning benytter motorisert transport og hjelpemidler, kan karakteriseres som fysisk inaktive (SEF, 2000). I Norge er fysisk inaktivitet en stor utfordring blant alle aldersgrupper (Anderssen, 2009). Dette skyldes i hovedsak at vi har mer stillesittende arbeid, bruker bilen hyppigere og sitter flere timer foran TV og datamaskin enn tidligere (Aires, Selmer, & Thelle, 2003; Graff-Iversen, Skurtveit, Nybo, & Ross, 2001). Det kreves derfor en større bevisstgjøring og egeninnsats for å holde seg fysisk aktiv (Breivik & Hellevik, 2013).

1.2 Overvekt

Redusert fysisk aktivitet hos befolkningen, er en av årsakene til at stadig flere sliter med overvekt (Slentz et al., 2004). Et individ klassifiseres som overvektig når vekten overstiger en bestemt referanseverdi (Kuczmarski & Flegal, 2000), og skyldes oftest en tilstand der kroppen har for store energilagre i form av fettvev (WHO, 2000)

For å vurdere graden av overvekt kan man regne ut kroppsmasseindeks (KMI), som er et klassifikasjonssystem som sammenligner vekt og høyde, og brukes til å angi grensene for

normalvekt og vekt som kan representere sykdomsrisiko (WHO, 2000). Normalvekt defineres som en KMI mellom 18,5 og 25 kg/m², overvekt som en KMI \geq 25 kg/ m², og fedme som en KMI \geq 30 kg/ m² (Kuczmarski & Flegal, 2000).

I følge Verdens Helseorganisasjons (WHO) har fedmeproblematikken i verden nær doblet seg siden 1980 (WHO, 2014), og WHO har registrert at det i 2008 var mer enn 1,4 milliarder voksne som var overvektige. Av disse var over 200 millioner menn og nær 300 millioner kvinner i kategorien fedme. Overvekt og fedme er ledende risikofaktorer for sykdom og tidlig død, og om lag 2,8 millioner voksne dør hvert år som et resultat av dette (WHO, 2014). I Norge viser resultater fra helseundersøkelsene i Nord-Trøndelag i 1984-86, 1995-97 og 2006-08 (HUNT) at andelen voksne med overvekt og fedme økte i perioden 1985-2008 (Krokstad & Knudtsen, 2011). Undersøkelsene viser blant annet at menn i gjennomsnitt økte sin vekt med 6,5 kg og kvinner med respektive 5,5 kg i denne tidsperioden. Krokstad og Knudsen (2011) fant i sin studie at mer enn hver femte person i aldersgruppa 30 - 70 år hadde utviklet fedme i 2008, noe som er en dobling på de siste 20 årene.

Trening har vist seg å være et viktig verktøy for å bekjempe overvekt og fedme hos voksne individer (Jakicic, Marcus, Gallagher, Napolitano, & Lang, 2003). Dette gjelder ved korttids vektreduksjon, da kombinert med endret kosthold (Defay et al., 2001), og for å bevare vektreduksjon over lengre tid (Pronk & Wing, 1994).

1.3 Treningssenterbransjen

Trening kan utføres i flere ulike former, avhengig av hva som er målet. De to hovedformene for trening er utholdenhetstrening og styrketrening. Trening kan også bestå av bevegelighetstrening, balansetrening og koordinasjonstrening (Brukner & Kahn, 2012).

Blant voksne i Norge er den mest utbredte måten å drive fysisk aktivitet på, uorganisert trening som jogging og turgåing (Breivik & Hellevik, 2013). Trening som et organisert tilbud, ser en hovedsakelig på to arenaer, i idrettslag (Norges idrettsforbund (NIF)) og på private treningssentre (Ulseth, 2008). Treningssenterbransjen og fitnessindustrien i Norge er unge sett i et internasjonalt perspektiv. Det første helsesenteret i Norge ble åpnet på 1950-tallet, og ble da stort sett drevet av og for kroppsbyggere (Ulseth, 2008). Først på 90-tallet oppnådde treningssentrene virkelig popularitet, og mange av treningskjedene etablerte seg (Ulseth,

2008). De siste 20 årene har treningssettene økt betydelig i antall sentre og antall medlemmer. Tall fra Norsk monitor viser at så mange som 45,7 % av den voksne befolkning i 2011 rapporterte at de brukte treningscenter som arena for fysisk aktivitet, mot ca. 8 % i 1987 (Breivik & Rafoss, 2012). Breivik og Rafoss (2012) har skrevet en rapport om fysisk aktivitet, der datagrunnlaget i stor grad bygger på tall fra Norsk Monitor. I rapporten beskrives at det mest bemerkelsesverdige med utviklingen i den norske befolkningens treningsvaner, er den store økningen av trening i treningsstudio med tilsvarende nedgang for idrettslagene i samme tidsrom. Det bemerkes at treningscenter og idrettslag på mange måter har byttet plass. Tallene fra undersøkelsen viser at det er flest kvinner og befolkning i byer, som benytter private treningstilbud (Breivik & Rafoss, 2012).

Treningsmulighetene på treningssettene er mange, fleksible og varierte. De ligger ofte lett tilgjengelig, har barnepass og lang åpningstid (Ulseth, 2008). De fleste treningscenter tilbyr både individuell trening i apparatrom, trening med personlig trener, ulike varianter av gruppetrening i sal og gruppetrening i apparater (sirkeltrening) (www.elixia.no, 2014).

Ettersom treningssettene har utviklet seg til å bli en viktig arena for fysisk aktivitet, er det av stor betydning at vi tilegner oss forskningsbasert kunnskap om de produktene som tilbys der, både innenfor gruppetrening og som individuell veiledning. Det finnes i dag begrenset forskningsbasert kunnskap om de som trener på treningscenter, og lite dokumentasjon om de ulike treningskonseptene som tilbys. Dette gjelder også de populære trendene; trening med personlig trener og styrketreningskonseptet BodyPump.

1.3.1 BodyPump

BodyPump er et anerkjent styrketreningskonsept i treningscenterbransjen, og ble dannet av Phillip Mills fra New Zealand i 1990 (www.lesmills.com, 2014). Konseptet består av øvelser til musikk i ferdigkoreograferte program, og gjøres i sal med instruktør. Tradisjonell BodyPump varer i 60 minutter, og er basert på 10 musikksekvenser der hver sekvens representerer ulike øvelser (Greco et al., 2011). Deltakerne bruker vektstang, vekter, matte og step-kasse.

Treningen kan karakteriseres som utholdende styrketrening (lavdosert høyrepetisjon) (Greco et al., 2011). Antall repetisjoner og serier varierer fra muskelgruppe til muskelgruppe. Timene er bygget opp etter en mal, med 3-6 minutters varighet per muskelgruppe.

I løpet av timen er det fokus på hele kroppen inkludert bruk av alle store muskelgrupper. Les Mills markedsfører at Body Pump er en time som gir et energiforbruk på inntil 600 kalorier, øker muskelstyrke og lokal muskulær utholdenhet, reduserer fettmasse, forbedrer den allmenne helsen, styrker skjelettet og gir en følelse av å ha prestert bra (www.lesmills.com).

I dag er det over 14 000 treningssentre i 80 ulike land som tilbyr treningstimer fra Les Mills og de har over fem millioner deltagere hver uke på verdensbasis (www.lesmills.com).

BodyPumpinstruktører utdannes ved «Les Mills workshops», og sertifiseres ved av ledere som får se videoopptak av studenten som instruktør en treningstime med deltakere. Instruktørene får jevnlig veiledning, oppfølging og tilbud om videreutvikling fra Les Mills (www.lesmills.com, 2014).

Ved søk i Pubmed og SPORTSdiscus, er det funnet tre treff på studier som ser på effekt av styrketrening i form av BodyPump i gruppe på treningssenter (Oliveira et al., 2009; Greco et al., 2011; Nicholson, McKean, & Burkett, 2014) (Tabell 1) Studiene har vurdert ulike aspekt ved treningsformen. To av studiene har RCT design (Greco et al., 2011; Nicholson et al., 2014), og en er en kvasiekseptimentell studie (Oliveira et al., 2009).

De første til å gjøre en studie spesifikt på treningskonseptet BodyPump, var Oliveira og medarbeidere (2009). De vurderte fysiologisk og nevro-muskulær profil under en 60 minutters BodyPump time hos 15 friske, utrente kvinner i begynnelsen av 20 årene (21.7 ± 2.1 år). Deltakerne ble testet 5 ganger i løpet av treningstimen, for variablene hjertefrekvens, elektromyografi (ulik muskulatur) og blod laktat. Forskningsgruppen konkluderte med at BodyPump-trening genererer en tretthet i muskulaturen som er tilstrekkelig for å øke styrken hos utrente personer (Oliveira et al., 2009; Oliveira et al., 2009). Studien er ikke en RCT, og resultatene må derfor leses med forsiktighet (Grimes & Schulz, 2002). Det beskrives ikke i studien hvordan deltakerne ble rekruttert, studien har et lavt antall deltakere ($n=15$), og det finnes ingen beskrivelse av en eventuell utregning av utvalgsstørrelse. Det mangler også kontrollgruppe, og det beskrives ingen form for blinding av deltakere eller testpersonalet.

Greco og medarbeidere (2011) var de første til å designe en RCT for å evaluere effekt av BodyPump 2 ganger per uke i 12 uker, på målene kroppssammensetning, muskelstyrke og aerob kapasitet. Nitten unge kvinner (21.4 ± 2.0 år) ble randomisert til enten treningsgruppe ($n = 9$) eller kontrollgruppe ($n = 10$). Forskerne konkluderte med at kvinnene som trente 12 uker BodyPump, signifikant bedret sin maksimale muskelstyrke ($p \geq 0.05$), i forhold til kvinnene i kontrollgruppen. De fant imidlertid ingen signifikante forskjeller ved mål av utholdenhet og kroppssammensetning (Greco et al., 2011). Studien har flere metodiske svakheter, inkludert et lavt antall deltakere, manglende beskrivelse av hvordan randomiseringen ble gjort og utelatt blinding av testpersonalet, og skårer totalt 19 av 37 poeng basert på CONSORT statement sjekkliste. CONSORT list 2010 er en kriterieliste med 37 punkt, som brukes for å vurdere hvordan en best rapporterer funn fra randomiserte kontrollerte studier. Den siste versjonen av denne kriterielisten er fra 2010, og er beskrevet av Kenneth Schulz og medarbeidere (vedlegg 1) (Moher et al., 2012).

Nicholson og medarbeidere (2014) evaluerte effekten av å trene BodyPump 2 ganger per uke i 26 uker, på endepunktene maksimal styrke, ganghastighet, balanse og selvrappertert helsestatus. Deltakerne ($n=68$) var friske, fysisk aktive voksne, med gjennomsnittsalder 66 ± 4 år. Deltakerne ble randomisert til en av to grupper- BodyPump ($n=32$) eller kontroll ($n=36$). Forskningsgruppen konkluderte her med at trening i form av BodyPump ga en signifikant effekt ($p \leq 0,05$) på målene maks styrke, ganghastighet og stående ettbens balanse på høyre underekstremitet (Nicholson et al., 2014). Studien oppnår 29 av totalt 37 mulige skår på CONSORT list. En svakhet ved studien, er at den ikke beskriver om testpersonalet er blindet, og det mangler også informasjon i forhold til hvordan randomiseringen ble gjennomført.

Tabell 1: Oversikt over studier gjort på effekt av treningskonseptet BodyPump styrketrening.

N = antall, M = menn, K = Kvinner, S = studiedesign, Sign. = signifikante, med mer= muskulatur, T= treningsintervensjon, HF=hjertefrekvens, EMG=elektromyografi, OBLA = onset of blood lactate accumulation, HROBLA = heart rate corresponding to OBLA, HRmax = maximal heart rate; MAS = maximal aerobic speed, 1RM = 1 maximum repetition; LP= Leg press, BP= bryst press, MVC = maximal voluntary contraction; VL = vastus lateralis; VM = vastus medialis, LAC= blod laktat, Rep = repetisjoner, ift = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (alder, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall

Studie Design	Antall	Utvalg	Variighet	Intervensjon	Utfallsmål	Effekt	Konklusjon
Evt Consort score							
Oliveira et al 2009 Kontrollert studie	N=15	Kvinner, Friske, Utrente 22 ±2.år	60 min	1 treningstime med 10 ulike deler (musikkutvalg) inneholdende øvelser med motstand for ulike muskelgrupper	Fysisk form som: HF, EMG (vastus medialis , vastus lateralis, iliocostalis lumborum,longissimus thoracis Blod laktat	Sign. forskjeller på HR og blod laktat ved ulike målinger gjennom timen (p < 0.05). Signifikante endringer på EMG av ulik mm ila timen (p < 0.05). Ingen sign korrelasjon mellom fysiologiske responser ila timen (p < 0.05). Ingen sign. korrelasjon av variable for fysisk form og fysiologiske responser ila timen (p<0.05).	BodyPump trening genererer en tretthet i muskulaturen som er tilstrekkelig for å øke styrken i ekstremitetene hos utrente personer
Greco et al 2011 RCT Consort score 19/37	N=19 T=9 K=10	Kvinner Friske, Utrente 21 ±2 år	12 uker	T: 2 økter per uke	Nevromuskulær (isometrisk and dynamisk styrke og isometrisk og dynamisk EMG) og metabolske variabler relatert til fysisk form og ytelse (HR og laktat respons til trening).	Body mass and Body fat: ingen sign. effekt (p<0.05) OBLA: ingen sign.effekt (p<0.05) HROBLA: ingen sign.effekt(p<0.05) HRmax: ingen sign. effekt(p<0.05) MAS: ingen sign. endring (p<0.05)	Treningskonseptet Bodypump forbedrer muskelstyrke og fører til at metabolsk stress avtar ved øvelser for underekstremitetene. Det er ingen signifikant forbedring ved aerob fysisk form ved løp, heller ikke for kroppsmasseindeks eller kroppsfett

					Effekt av løp og aerobisk fysisk form	1RM LP: sign ↑ T (p, 0.001) MVC: sign. ↓ T (p<0.05) K-EMG ved MVC: sign ↓ T(p<0.01) ved BP og lunges (p<0.05) Blod laktat og HR: sign. ↓ T(p<0.05) EMG: ingen sign. effekt	
Nicholson et al 2014 RCT Consort score 29/37	N=68 T=32 K=36	Voksne & eldre Friske Aktive T = 66 ± 4år K = 66 ±4år	26 uker	T: 2 økter per uke	1RM LP, BP Ganghastighet Balanse Selvrapportert helsestatus	1RM LP: sign ↑ T (p = 0.007), partial eta ² = 0.11), 1RM BP: sign ↑ T (p = 0.001) Ganghastighet: sign. ↑ T (p = 0.028) Balanse høy: sign. ↑ T (p = 0.006) Balanse ve: ingen sign. effekt Selv rapportert helsestatus: ingen sign. effekt	Treningskonseptet BodyPump ga signifikant effekt (p≥0,05) på målene maksstyrke, ganghastighet og stående ettbens balanse høyre underrekkemittet

1.3.2 Personlig trener

Personlig trenere er en forholdsvis ny, og raskt voksende yrkesgruppe (Thompson et al., 2013), som har utviklet seg parallelt med utviklingen av treningssentrene, og ønsket om å kunne tilby tilpasset og kyndig oppfølging av kunder som forventer og betaler for dette (www.sats.no, 2014). Personlige trenere følger kundene sine over lengre perioder, utarbeider treningsprogram basert på kundens målsettinger, veileder i øvelsesteknikk, styrer treningsintensitet og fungerer som trener og motivator (Ratamess, Faigenbaum, Hoffman, & Kang, 2008).

Personlig trener er per i dag ingen beskyttet yrkestittel, noe som vil si at det finnes både utdannede og ikke-utdannede PTer. For at kunden skal få veiledning i trygg trening av god kvalitet, er det viktig at deres PT har riktig kompetanse (Thompson et al., 2013). I Norge er det flere utdanningsinstitusjoner som utdanner PTer. Norges idrettshøyskole (NIH) utdanner personlige trenere som en del av bachelorutdanningen, samt ved NIH Fitness deltid. Basert på tall fra de fire største utdanningsinstitusjonene, utdannes det årlig ca. 1500 personlige trenere i Norge (NIH, AFPT, SAFE-Education, Active Education).

På tross av stadig økende popularitet, er det er ved søk i databasene PUBmed og SPORTSdiscus, kun funnet én studie som undersøker effekten av å trene med personlig trener sammenlignet med å trene på egenhånd (Storer, Dolezal, Berenc, Timmins, & Cooper, 2014). Dette er de første publiserte resultater på området. Deltakerne (n=34) var menn i alderen 30-44 år, som allerede var medlemmer av et treningssenter. Under intervensjonsperioden trente deltakerne styrketrening 3 dager per uke i 12 uker, enten alene (n=17) eller med personlig trener (n=17). Forskningsgruppen konkluderte med at det gir en signifikant bedre effekt å trene med personlig trener, på målene fettfri kroppsmasse, maksstyrke og aerob kapasitet (Storer et al., 2014). Studien er en RCT, og skårer 24 av 37 mulige poeng på CONSORT list 2010. Blant studien svakheter, er manglende oppfølging på kosthold, lite informasjon om hva treningen med PT innebar, og lite kontroll på hva gruppen som trente på egenhånd gjorde. Detaljer rundt randomiseringen er også utelatt.

Tabell 2: Oversikt over studie gjort på effekt av treningskonseptet Personlig trener

N = antall, M = menn, K = Kvinner, PT= personlig trener, SA= styrketrening alene, LBM=lean body mass, VO2max= aerob kapasitet, BP= bryst press, LP= leg press, Rep = repetisjoner, ift = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (aldre, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall

Studie	Consort score	Antall	Utvalg	Varighet	Intervensjon	Utfallsmål	Effekt	Konklusjon
Storer et al. 2014		N=34	Menn,	12 uker	PT: trening 3 x per uke: Ikkelineært periodisert treningssprogram	Primær: KMI Sekundær: Benpower (vertikalt hopp) VO2max 1RM BP 1RM LP	LBM=sign. ↓ PT ift SA (p = 0,029) 1RM BP=sign. ↑ PT ift SA (p = 0,003) 1RM benkraft:sign. ↑ PT ift SA (p = 0,0001) VO2 max : sign ↑ PT ift SA (p = 0,01) 1 RM LP= ingen sign. forskjell	Medlemmer av treningssenter som trener med en kvalifisert PT, oppnår signifikant større effekt i KMI og andre dimensjoner av fysisk form, enn medlemmer som trener på egenhånd
RCT		PT=17	Trente					
Consort score 24/37		SA=17	30-44år		SA= selvstyrt trening			

1.4 Styrketrening

Styrketrening kan defineres som all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet (Raastad et al., 2010).

Med maksimal styrketrening menes all trening som gjennomføres med den hensikt å øke evnen til maksimal kraftutvikling ved langsomme bevegelser eller ved rene maksimale isometriske muskelaksjoner (Raastad et al., 2010). Begrepet utholdende styrketrening er ikke en del av ”styrketreningsdefinisjonen”, men beskriver styrketrening i form av et høyt antall repetisjoner (20-100 repetisjoner) med lav belastning (Raastad et al., 2010). Selv om denne treningsformen i liten grad påvirker de nevro-muskulære endringene en ser ved maksimal styrketrening, har den effekt på utholdenheten til å holde et relativt intensivt arbeid over tid (Raastad et al., 2010).

Maksimal styrketrening er en form for anaerob aktivitet (aktiviteten forbruker mer oksygen enn kroppen får tilført ved respirasjon), mens utholdende styrketrening kan karakteriseres som aerob aktivitet (tilførsel av oksygen er lik/større enn det som er nødvendig) (Helsedirektoratet, 2009). 1 repetisjons maksimum (1RM) defineres som «den største motstanden vi kan klare å gjennomføre 1 repetisjon med», og er den mest vanlige måten å måle maksimalstyrke på i en øvelse (Raastad et al., 2010).

Nasjonale og internasjonale retningslinjer påpeker at det er viktig med styrketrening for å vedlikeholde god helse og fysisk form, og de norske retningslinjene anbefaler i dag styrketrening 2-3 dager per uke, med arbeidsintensitet på 75 % av 1 RM (Anderssen & Meltzer, 2014).

Breivik & Rafoss (2012) rapporterer at styrketrening stadig mer blir brukt som treningsform blant voksne i alle aldre (Breivik & Rafoss, 2012). Denne utviklingen har skjedd parallelt med fremveksten av at treningssenterbransjen. Tidligere var det vanlig at styrketrening ble gjort individuelt i store apparatrom. I dag tilbys også styrketrening i andre varianter, blant annet i grupper og med personlig trener (www.sats.no, 2014).

Styrketrening utføres i dag med flere ulike mål, blant annet brukes det som et verktøy innen rehabilitering for raskere å gjenoppbygge normal muskelmasse og styrke etter skade eller sykdom. I økende grad benyttes også treningsformen for å forebygge og behandle livsstilssykdommer (Raastad et al., 2010). Dokumenterte effekter av styrketrening er blant annet økt muskelstyrke (Simao et al., 2012) og beinmineraltetthet (Warburton, Glendhill, & Quinney, 2001), redusert kroppsfett (Treuth, Hunter,

Weinsier, & Kell, 1995) og blodtrykk (Cornelissen & Fagard, 2005), samt bedret glukosetoleranse (Dunstan et al., 2002).

1.5 Fleksibilitet

Fleksibilitet kan defineres som evnen til å bevege et ledd i sitt fulle bevegelsesutslag, og beskriver at fleksibilitet i stor grad avhenger skjelett-, muskulatur- og bindevevsstruktur, samt faktorer som smerte og muskelens evne til å produsere adekvat mengde kraft (Fatouros et al., 2006).

Adekvat fleksibilitet er en viktig forutsetning for å kunne bevege seg fritt og bruke kroppen på en hensiktsmessig måte (Folpp, Deall, Harvey, & Gwinn, 2006), og kan ha betydning for den enkeltes helse (Morton, Whitehead, Brinkert, & Caine, 2011).

Redusert fleksibilitet finnes som et vanlig problem, hos både pasientgrupper og friske personer (Folpp et al., 2006). Dette kan føre til nedsatt funksjonsnivå, og redusere muligheten for å utføre dagligdagse aktiviteter som å kle på seg, reise seg fra en stol og gå i trapp (Bergstrom et al., 1985). Fatouros og medarbeidere (2006) hevder at fleksibilitet er forbundet med alder og reduseres med 20-50 % i perioden imellom 30 og 70 år.

I idretten brukes tøyning for å oppnå en fleksibilitet som kan tillate et bevegelsesutslag som overvinnes muskulaturens og leddets iboende begrensninger. Dette for å klare teknikk som krever ekstreme bevegelser (Guissard & Duchateau, 2006).

Tradisjonell tøyning kan defineres som å forlenge en muskelgruppe ved å bevege et ledd mot maksimalt leddutslag, og vedlikeholde denne posisjonen i en viss periode, normalt lenger enn 10 sekunder (Guissard & Duchateau, 2006).

Skjelettmuskulatur består av kontraktile vev som gradvis veves inn i sener. Senene består av fibrøst bindevev, og binder muskel til skjelett. Ved klinisk testing, og ved aktivitet, kan en ikke skille muskulatur og sener fra hverandre (Weppler & Magnusson, 2010). Muskelbuk og sener oppnår endringer i sine biomekaniske egenskaper og tverrsnittsareal ved trening, immobilisering og aldring (Raastad et al., 2010). Muskel/skjelett refererer i denne oppgaven til hele skjelettmuskelen, inkludert bindevev og senekomponenter.

Muskellengde er flerdimensjonell, og lengdemål er kun en av dimensjonene. Andre dimensjoner er spenning/tensjon, tverrsnittsareal og tid/hastighet av bevegelsen (Weppler & Magnusson, 2010). Ettersom muskler består av deformerbart materiale, er lengdemålene til enhver tid avhengig av hvor

mye kraft som legges på i retning av forlenging. Muskulaturens spenningsgrad kan forklares som den passive motstanden muskelen som strekkes gir, og er lik den påførte kraften (Weppeler & Magnusson, 2010). Forholdet mellom lengde og spenning kan beskrives med en lengde/spenningskurve, hvor flere lengdemål plottes som følge mengden passiv spenning som påføres for hvert nye mål.

Lengde/spenningskurver presenteres vanligvis som peak-torque i menneskelige studier (Weppeler & Magnusson, 2010). Skråningen av denne kurven, representerer den passive stivheten i muskulaturen, og endringer her representerer endring av de viskoelastiske evnene til muskel/senekomplekset {Gustavo H.C.Peixoto, 2011 71 /id}.

Tradisjonelt presenteres teknikker for å måle muskellengde som et endimensjonalt mål av muskelen, og beskriver kun vinkelmålet ved fullt leddutslag. Flexibilitet henviser til dette endimensjonale målet av muskellengde. Ordet muskellengde refererer til det flerdimensjonale konseptet av lengde, som en funksjon av muskelspenningen (Weppeler & Magnusson, 2010).

Flexibilitet består av flere komponenter, og er spesifikk i det henseende at adekvat flexibilitet over ett ledd, ikke nødvendigvis betyr adekvat flexibilitet over alle ledd (Corbin & Noble, 1980). Det skilles også mellom statisk og dynamisk flexibilitet. Statisk flexibilitet er leddutslaget du får når du langsomt setter et ledd i ytterstilling, med eller uten assistanse. Dynamisk flexibilitet henspiller evnen du har til å bruke leddets maksimale utslag i fysisk aktivitet, enten ved normalt eller hurtig tempo (Corbin & Noble, 1980).

1.6 Styrketrening og flexibilitet

Parallelt med økt kunnskap om helsefremmende effekter av styrketrening, har forskning også vist at styrketrening kan øke kroppens flexibilitet (Aquino et al., 2010), i motsetning til å redusere kroppens flexibilitet, som tidligere var en allmenn oppfatning (Raastad et al., 2010). Med dette som begrunnelse, kan styrketrening benyttes som et verktøy for å oppnå adekvat flexibilitet over ledd i kroppen. Det er imidlertid gjort få studier på feltet, og det mangler konsensus i forklaringsmekanismene.

Det er ved søk i Pubmed og SPORTSdiscus funnet 11 RCTer (Adams et al., 2001; Fatouros et al., 2002; Fatouros et al., 2006; Monteiro et al., 2008; Aquino et al., 2010; Santos et al., 2010; Kim, Dear, Ferguson, Seo, & Bembem, 2011; BILLSON et al., 2011; Simao et al., 2011; Moraes, Fleck, Ricardo, & Simao, 2013; Leite et al., 2014) og 5 eksperimentelle studier (Barbosa, Santarem, Filho, & Marucci,

2002; Swank, Funk, Durham, & Roberts, 2003; Nobrega, Paula, & Carvalho, 2005; Morton et al., 2011; Junior, Leite, & Reis, 2011), alle publisert etter år 2000.

Videre er det beskrevet 2 av disse RCT ene, studien til Fatouros og medarbeidere (2006), studien til Aquino og medarbeidere (2010), samt den eksperimentelle studien til Júnior og medarbeidere (2014). Disse beskrives spesielt i denne masteroppgaven, da de alle har vurdert variabler ved styrketrening som er spesielt relevante for problemstillingen, henholdsvis styrketreningens intensitet, strekktoleranse og fleksibilitet som to ulike mål og dosering av styrketrening. En utfyllende oversikt over de resterende studier, finnes i tabell 3 og 4.

I 2006 publiserte Fatouros og medarbeidere resultater fra en RCT studie, som så på treningsintensitetens betydning for effektmålene fleksibilitet og maksimal styrke. Deltakerne var tidligere inaktive menn i alderen 65-78 år. Denne studien er den eneste som har vurdert betydningen av treningsintensiteten, samt at deltakerne ble fulgt i 24 uker etter endt intervensjon. Totalt ble 57 forsøkspersoner randomisert til en av fire grupper: styrke trening lav intensitet (SLI: n = 14) (40 % av 1 RM), moderat intensitet (SMI: n = 12) (60 % av 1 RM), høy intensitet (SHI: n = 14) (80% av 1 RM) eller kontroll gruppe (K: n = 10). Intervensjonsgruppene trente styrke 3 ganger per uke, 10 øvelser av 3 sett, i 24 uker. Treningsperioden ble etterfulgt av 24 ukers inaktivitet. Det ble gjort målinger av maksimal styrke (1 RM: benk- og beinpress) og fleksibilitet (sit-and-reach test, goniometer) ved baseline og etter 24 og 48 uker. Stoppunkt for bevegelsesutslag var smerte eller mekanisk stopp.

Etter endt treningsperiode fant forskningsgruppen at effektmålene maksimal styrke og fleksibilitet økte signifikant ($p < 0,05$) for de tre intervensjonsgruppene (SLI = 3-12 %, SMI = 6-22 %, SHI = 8-28%, med unntak av hofte fleksjon). Gruppene SMI og SHI viste ved begge effektmål signifikant ($p < 0,05$) bedre effekt end SLI. Inaktivitetsperioden fra uke 24 til 48 førte videre til signifikant ($p < 0,05$) reduksjon i maksimal styrke og fleksibilitet (med unntak av hofte fleksjon: SLI = 90-100 %, SMI = 30-71%, SHI = 23-51%). Forfatterne konkluderte med at styrketrening signifikant forbedrer fleksibiliteten hos inaktive eldre menn, men effekten er intensitetsavhengig, med en anbefaling av intensitet over 60 % av 1 RM. Intensitet over 80 % av 1 RM ble vurdert til ikke å gi ytterligere effekt (Fatouros et al., 2006). Hvis en vurderer RCT en ut fra kriterielisten til CONSORT 2010, fyller den 29 av 37 krav (mangler 1a, 7a/b, 11a, 20, 23, 24, 25). De mest essensielle manglene er utregning for deltakerantall og beskrivelse av blinding,

Aquino og medarbeidere publiserte i 2010, en RCT som vurderte hamstringsfleksibilitet. Etter 8 uker med tøyning eller styrketrening av hamstrings i fulle bevegelsesutslag, undersøkte forskerne strekktoleranse og fleksibilitet som to individuelle effektmål hos deltakerne. Totalt ble 45 studenter (39 menn, 6 kvinner) i 20 årene, alle med redusert hamstringsfleksibilitet (manglet $>30^\circ$ kne ekstensjon med hofte i 90° fleksjon) randomisert til en av tre grupper: styrketrening, tøyning eller kontroll gruppe. Treningsgruppene trente 3 ganger per uke. Styrketreningen bestod av øvelsen leg curl 3 x 12 repetisjoner, 60 % av 1 RM. Fleksibilitetstreningen bestod av statisk tøyning av hamstring 4 x 30 sekunder. Isokinetisk dynamometer ble benyttet som målemetode for hamstringsfleksibilitet, dreiemoment/vinkel og strekktoleranse. Etter endt treningsperiode ble det registrert en signifikant ($p<0,001$) endring av dreiemoment/vinkel i retning kneekstensjon, hos gruppen som hadde trent styrketrening. Dette betyr at vinkelen hvor hamstringsmuskulaturen utvikler sin maksimale kraft ble forskjøvet. Begge intervensjonsgruppene oppnådde en signifikant høyere strekktoleranse ($p<0,001$). Hamstringsfleksibiliteten ble registrert som den vinkelen der tester registrerte første faste motstand i bevegelsen. Motstandskraften som ble brukt ved denne vinkel ble målt med isokinetisk dynamometer. Etter endt intervensjon ble samme kraft påført over kneleddet, og vinkelen for bevegelsesutslag ble notert. Ingen av gruppene viste signifikant endring i hamstringsfleksibilitet etter 8 uker.

Aquino og medarbeidere (2010) konkluderte med, at styrketrening i fulle bevegelsesutslag eller tøyning, øker strekktoleranse, men ikke hamstringsfleksibilitet, hos unge menn og kvinner. Dessuten fører styrketrening i fulle bevegelsesutslag til en endring av dreiemoment/vinkel, i retning av kne ekstensjon. Forskningsgruppen diskuterte at dette kunne skyldes økt muskellengde (Aquino et al., 2010). Studien oppfyller 29 ut av 37 krav på CONSORTs kriterieliste (mangler 7a/b, 13a/b, 15, 16, 23, 25). Også denne studien mangler utregning av deltakerantall. Studien har også mangler i forhold til informasjon vedrørende frafall og bakgrunnsvariabler.

I 2011 publiserte Júnior og medarbeidere resultater fra sin kvasiekperimentelle studie, der målet var å undersøke effekten av styrketrening tre ganger per uke over 10 uker, gjort med ulik dosering, på effektmålet fleksibilitet. 60 unge menn (alder ikke oppgitt) ble delt i tre grupper, en gruppe trente ett sett (10-12 repetisjoner) per øvelse ($n=20$), en gruppe trente tre sett ($3 \times 10-12$ repetisjoner) per øvelse ($n=20$), og en fungerte som inaktiv kontrollgruppe ($n=20$). Begge treningsgrupper viste signifikant økning av fleksibilitet ($p<0,05$) ved posttest enn ved baseline, og gruppen som trente tre sett oppnådde en signifikant bedre fleksibilitet enn kontrollgruppen. Konklusjonen ble at styrketrening fremmer fleksibilitet uavhengig av antall sett som gjøres i treningen, men det finnes en dose/effekt forhold, der større dose styrketrening gir større effekt på fleksibilitet (Junior et al., 2011). I studien ble fleksibilitet

vurdert med bruk av sit-and-reach test. Validiteten til denne testen er usikker, i forhold til å måle fleksibilitet spesifikt i rygg og hamstrings (Barbosa, Santarem, Filho, & Marucci, 2002). Studien er ikke en RCT, og resultatene må leses med dette i mente.

Tabell 3: Oversikt over RCT er - intervensjon styrketrening på effekt fleksibilitet

N = antall, M = menn, K = kvinner, S = styrketrening, SA = styrke / aerobtrening, SLI = styrketrening (lav intensitet), SMI = styrketrening (moderat intensitet), SHI = styrketrening (høy intensitet), SF = statisk fleksibilitetstrening, A = aerobtrening, K = kontroll, LB = beinpress, BP = benkpress, ØV = øvelse, Rep = repetisjoner, ftt = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (aldrer, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall.

Studie	Antall	Utvalg	Varighet	Intervensjon	Styrkeøvelser	Utfallsmål & endpoint	Effekt & Konklusjon
Adams et al. 2001 Consort: 28/37	N = 19 S = 12 K = 7	Inaktive kvinner 44-68 år	8 uker	S: 2 x per uke Uke 1-2: 70% 1RM, 1-2 x 10 rep Uke 3: 80% 1RM, 3 x 8 rep (2 x 10 sekundær øv) Uke 4: ↑%1RM 3 x 8 rep (2 x 10 sekundær øv)	Primære: LB, BP Sekundære: lunge, incline press, hamstring curl, row, lat pull-down, triceps press-down, biceps curl	-Medicin ball put -1RM + utmattende (LP, BP) -Sit-and-reach test Smerte, mekanisk stopp	ROM: Sign. ↑ S (p=0,002) ROM: Sign. ↑ S (p=0,017), 8,2% Konklusjon: Lavfrekvent, veiledet progressiv styrketrening med frie vekter og bevegelse over flere ledd, kan ha signifikant effekt på fleksibilitet
Fatouros et al. 2002 Consort: 28/37	N = 32 S = 8 A = 8 SA = 8 K = 8	Inaktive menn 73-84 år	16 uker	S: 3 x per uke Uke 1-4: 55-60% 1RM; 2 x 12-14 rep Uke 5-8: 60-70% 1RM; 3 x 10-12 rep Uke 9-12: 70-80% 1RM, 3 x 8-10 rep Uke 13-16: 80% 1RM, 3 x 8 rep A : 3 x per uke Gang/løp, 50-80% HRmax, 45-50 min. SA: 3 x per uke Program S, 60 min, pause, program A	Chest press, leg extension, shoulder press, leg curls, latissimus pull down, LP, arm curls, triceps extension, abdominal crunches, low back	-KinCom dynamometer: Peak torque knee flex/ex -1RM (LP, BP) -Sit-and-reach test -Goniometer: Hofte flex, ex, abd, add Skulder ex, flex, add Kne ex, flex Albue ex, flex	ROM: Sign. ↑ uke 8/16 ved sit-and-reach test, hofte flex/ex, kne flex/ex, skulder flex/ex hos S, SA (p<0,05) Sign. ↑ uke 16 ft. uke 8 ved albue flex, kne flex/ex, skulder flex/ex hos S, SA (p<0,05) Sign. ↑ uke ved hofte flex/ex hos 16 A (p<0,05) 1RM: Sign. ↑ uke 16 S, SA (p<0,05) Sign. ↑ LP uke 16 A (p<0,05) Konklusjon: Styrketrening kan føre til økt fleksibilitet over flere ledd, hos tidligere inaktive eldre
Fatouros et al. 2006 Consort: 29/37	N = 58 SLI = 14 SMI = 12 SHI = 14 K = 10	Friske menn 65-78 år	24 uker trening + 24 uker uten trening	SLI, SMI, SHI: 3 x per uke, 60 min Primære øv.: Sett: uke 1-8: 2, uke 8-24: 3 Rep: SLI/SMI/SHI: 15/10/ 8 Intensitet: SHI/SMI/SLI: 45-50/60-65/80-85 % 1RM Sekundære øv.: Uke 1-4: 1 x 6 rep Uke 5-12: 2 x 8 rep Uke 13-20: 3 x 10 rep Uke 21-24: 4 x 10-12 rep	Primære: chest press, leg extension, shoulder press, leg curls, latissimus pull down, LP, arm curls, triceps extension Sekundære: low back, abdominal crunches	-1RM (BP, LP) -Goniometer: Albue flex Skulder flex, ex Kne flex Hofte flex, ex -Sit-and-reach test Smerte eller mekanisk stopp	ROM: Sign. ↑ SLI, SMI, SHI (3-12, 6-22, 8-28%) uke 0-24 (p<0,05) bortsett fra hofte flex. Sign. ↓ SLI, SMI, SHI (90-110, 30-71, 23-51%) uke 24-48 (p<0,05) bortsett fra hofte flex. 1RM: Sign. ↑ BP, LP hos SLI, SMI, SHI (34/38, 48/53, 75/63%) uke 0-24 (p<0,05). Sign. ↓ BP, LP hos SLI, SMI, SHI (70-98, 44-50, 27-29%) uke 24-48 (p<0,05). Konklusjon: Styrketrening alene øker fleksibiliteten hos eldre, og intensitet > 60% er mer effektivt
Monteiro et al. 2008 Consort: 24/37	N = 20 S = 10 K = 10	Inaktive kvinner 37±2 år	10 uker	S = 3 x per uke 3 x 8-12 rep (abdominal 3 x 15-20 rep)	BP, squat smith machine, anterior wide grip lat pull-down, 45° LP, 30° inclined BP, hack squat machine, abdominal crunch	-10RM (treningsov.) Lighton flexometer: Skulder flex, ex, abd, add Albue flex, Hofte flex, ex Kne flex, ex, Trunkus flex, ex Smerte eller mekanisk stopp	10RM: Sign. ↑ (p<0,05) ROM: Sign. ↑ skulder add, hofte flex/ex, trunkus flex/ex (p<0,05) Konklusjon: Styrketrening kan øke fleksibilitet over noen, men ikke alle ledd, hos tidligere inaktive kvinner

Tabell 3: Oversikt over RCTer - intervensjon styrketrening på effektivitet

N = antall, M = menn, K = Kvinner, S = styrketrening, SAA = styrketrening agonist/antagonist, SV =styrketrening vekslende, LS= langsom styrketrening hjemme, SG= styrketrening gruppe, K = kontroll, OEMG = overflate EMG, LB = beinpress, BP = benkpress, ØV = øvelse, Rep = repetisjoner, ift = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (alder, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall

Studie	Consort score	Antall	Utvalg	Varighet	Intervensjon	Styrkeøvelser	Utfallsmål & endpoint	Effekt & konklusjon
Aquino et al. 2010	Consort: 29/37	N = 45 S = 15 F = 15 K = 15	Studententer, redusert hamstring fleksibilitet Kvinner(n=6) & menn (n=39) S:21±2 år F: 23±2 år K:22±1 år	8 uker	S : 3 x per uke 3 x 12 rep, 60% 1RM F: 3 x per uke Statisk tøyning hamstring 4 x 30 sek.	Leg curl bench	-Isokinetisk dynamometer: ROM hamstring Peak torque vinkel, hamstring -Strek toleranse hamstring -OEMG (vastus lat, biceps femuris)	Peak torque vinkel:Sign. endring mot knee ex. S (p<0,001). Strek toleranse sign. ↑ S, F (p<0,001) ROM: Ingen sign. endring
Santos et al. 2010	Consort: 28/37	N = 24 SAA = 8 SV = 8 K = 8	Inaktive kvinner SAA: 27±2 år SV:24±2 år K:25±2 år	8 uker	SAA: 3 x per uke -3 x 10-12 rep (abdominal 15-20 rep) Agonist/antagonist øv SV = 3 x per uke -3 x 10-12 rep (abdominal 15-20 rep) Varierende øv. rekkefølge	Row, leg extension, BP, leg curl, arm curl, abdominal, triceps extension, trunk extension	-1RM (BP) -Lafayette goniometer: Skulder flex, ex, add, abd Trunkus flex, ex	ROM: Sign. ↑ SAA, SV (p<0,05) Sign. ↑ SV ift. SAA minus skulder abd (p<0,05) 1RM: Sign. ↑ SAA, SV (p<0,05) Sign. ↑ SV ift. SAA (p<0,05)
Kim et al. 2011	Consort: 30/37	N = 35 SL = 14 S = 13 K = 8	Friske kvinner 20±0,5 år	4 uker	S: 3 x per uke, 25 min. 3 x 8 rep, 80% 1RM LS: 2 x per uke, 35 min. 3 x utmattelse, 50% 1RM 10 sek. konsentrisk, 10 sek. eksentrisk fase	Chest press, lat row, LP, pull down, shoulder press	-1RM (treningssøvelser) -Sit-and-reach test Smerte, mekanisk stopp	ROM: Ingen sign. effekt SL, S 1RM: Sign. ↑ S (p<0,05)
Billson et al. 2011	Consort: 26/37	N = 49 SH = 25 SG = 24	Inaktive kvinner(n= 35) & menn(n=14) 55-85 år	8 uker	SH, SG: 3 x per uke 2-3 x 10-15 rep (til ubehag)	SH: standing half squat, standing half lunges, walking, standing frontal raise, standing shoulder shrugs or raises SG: hip lift, latissimus pull-down, BP, crunches, leg extension, leg curl, calf raises, shoulder shrugs	Protractor goniometer : Ankle flex, ex Hofter flex Kne flex Skulder flex, ex, abd, add, Indrot, udrot	ROM: Sign. ↑ skulder indrot, udrot, hamstring flex bilat., skulder flex, ex dxt SH, SG (p<0,05)
							Konklusjon: Styrketrening hjemme og i gruppe er like effektivt for å øke skulder- og hamstringsfleksibilitet hos eldre, men ikke quadriceps- og triceps suraefleksibilitet	

Tabell 3: Oversikt over RCT er - intervensjon styrketrening på effekt fleksibilitet

N = antall, M = menn, K = kvinner, S = styrketrening, F = fleksibilitetstrening, SF = styrketrening+fleksibilitetstrening, IP = ikke periodisert, DILP = daglig ikke lineært periodisert, LB = beinpress, BP = benkpress, Øv = øvelse, Rep = repetisjoner, ift = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (aldre, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall.

Studie Consort score	Antall	Utvalg	Varihet	Intervensjon	Styrkeøvelser	Utfallsmål & endpoint	Effekt & konklusjon
Simao et al. 2011 Consort: 24/37	N = 80 S = 20 F = 20 SF = 20 K = 20	Inaktive kvinner S:35±2 år F:34±1 år SF:35±2 år K: 34±2 år	16 uker	S: 3 x per uke 1. mnd: 3 x 8-12 rep. 2. mnd: 3 x 6-10 rep. 3. mnd: 3 x 10-15 rep. 4. mnd: 3 x 8-12 rep. F: 3 x per uke Statisk tøyning til mild ubehag 4 x 15-60 sek. SF: 3 x per uke: Program F etterfulgt av program S	BP, LP, frontal lat pull down, leg extension, trunk extension, leg curl, military press, abdominal crunch	-Sit-and-reach test -10RM (BP, LP) Svakt ubehag	ROM: Sign. ↑ S, F, SF (p<0,05) 10RM: Sign. ↑ S, SF (p<0,05) Konklusjon: Styrketrening alene kan ha effekt på fleksibilitet, mens styrketrening og fleksibilitetstrening kombinert gir optimale endringer fleksibilitet 1RM BP, LP: Sign. ↑ NP, DNLP (p<0,05) IP, DILP Sit-and-reach: sign ↑DILP 8 uker og 12 uker Hopp: Ingen sign. endring IP, DILP Konklusjon: DILP styrketrening har større effekt på fleksibilitet enn IP styrketrening.IP og DILP styrketrening øker maksstyrke, DILP i store grad enn IP.
Moraes et al. 2013 Consort : 17/37	N= 38 IP=14 DILP=14 K=10	Unge gutter, trente IP:16 ± 1 år DILP:15 ±1år K: 16 ± 1 år	12 uker	S: 3 x per uke IP: 3 x10-12 reps DILP: periodisert 3-5 reps, 8-10 reps, 10-12 reps, 13-15 reps, 18-20 reps	BP, LP, front lat pull down, leg extension, military press, leg curl, pulley triceps extension, abdominal crunch, arm curl. Alt i maskiner.	Test baseline, 4 uker, 5-8 uker, 9-12 uker, post (12 uker): -Sit-and-reach test -1 RM (BP, LP) -Hopp Svakt ubehag	Konklusjon: DILP styrketrening har større effekt på fleksibilitet enn IP styrketrening.IP og DILP styrketrening øker maksstyrke, DILP i store grad enn IP.
Leite et al. 2014 Consort : 16/37	N=28 S (n=7) F (n=7) S+F (n=7) F+S (n=7)	Kvinner, trente 46 ± 6.42år	12 uker	44-48 treninger, hver annen dag S: 1 mnd: 8-12 reps 2.mnd: 6-10 reps 3 mnd: 10-15 reps F: skuldre, hofter, bol, dynamisk tøyning til mildt ubehag, 60 min. 3x30 reps.	LP, leg extension, leg curl, BP, front lat pulldown, shoulder press, biceps curl, triceps pulley Albue flex Hofte: flex, ex Kne: flex Columna: flex & ex -10RM (BP, LP) Mildt ubehag eller anatomisk stopp	-Sit-and-reach test -Goniometer: Skulder: flex, ex, abd & horizontal add Albue flex Hofte: flex, ex Kne: flex Columna: flex & ex -10RM (BP, LP) Mildt ubehag eller anatomisk stopp	ROM: Ingen sign effekt noen grupper 10 RM BP: Sign. ↑ST, ST+F, F+ST (p>0,05) 10 RM LP: Sign. ↑ST, FLEX, ST+FLEX, FLEX+ST (p>0,05) Konklusjon: Styrketrening og fleksibilitetstrening gir ingen signifikant effekt på fleksibilitet. Kombinert gir ikke lavere effekt på fleksibilitet, men kan redusere styrkeeffekt

Tabell 4: Oversikt over eksperimentelle studier på effekt av styrketrening i forhold til fleksibilitet

N = antall, M = menn, K = Kvinner, S = styrketrening, SF = fleksibilitetstrening, F = fleksibilitetstrening, BR = BodyRecall, BRW = BodyRecall m vekt K = kontroll, OEMG = overflate EMG, LB = benpress, BP = benkpress, Øv = øvelse, Rep = repetisjoner, ift = i forhold til, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (aldre, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall.

Studie	Antall	Utvalg	Varighet	Intervensjon	Styrkesøvelser	Utfalls mål & endpoint	Effekt & konklusjon
Barbosa et al. 2002	N = 19 S = 11 K = 8	Inaktive kvinner 62-78 år	10 uker	S = 3 x per uke, 85 min., progressiv belastning -5 x 6-10 rep (chest, back, thigt) -3 x 6-10 rep (shoulder, biceps, triceps) -3 x 10-15 rep (calf, abdominal)	BP, seated row, shoulder press, biceps curl, triceps extension, LP, calf press, abdominal crunches	Sit-and-reach test "så langt de kunne strekke seg"	ROM: Sign. ↑ S (p<0,001) Konklusjon: Styrketrening uten tøyning, øker fleksibilitet hos eldre kvinner
Swank et al. 2003	N = 43 BRW = 14 BR = 18 C = 11	Friske kvinner(n=30) og menn(n=13) 55-83 år	10 uker	BR, BRW: 3 x per uke, gruppetrening 60 min. BR: tøyingsprogram 10 uker BRW: tøyingsprogram med belastning 0,43-1,36 kg. -Uke 1 :10-15 Øv, ukentlig økning med 5 Øv. -Uke 6-10: alle Øv utføres med belastning.	35 sittende/stående Øv. for hele kroppen	Goniometer: -Cervical rotasjon -Hofte flex, ex. Kne flex, ex -Ankel dorsal, plantar flex -Skulder flex, abd Usikkert endpoint	ROM: Sign. ↑ cervical rotasjon, hofte ex, dorsal flex ankel BRW ift. BR (p<0,01). Sign. ↑ skulder flex, ankel plantar flex BRW, BR (p<0,01) Konklusjon: Et beskjedent styrketrenings-/intensitetsprogram, som er overkommelig for de fleste eldre, kan endre fleksibilitet/ROM signifikant
Nóbrega et al. 2005	N = 43 S = 13 F = 11 SF = 9 K = 10	Inaktive kvinner (n=15) & menn(n=28) 21±4 år	12 uker	S = 2 x per uke: 3 x 8-12 rep, 60% 1RM F = 2 x per uke: Statisk tøyning, 3 x 30 sek., 40 min. SF = 2 x per uke: Program S etterfulgt av program F	BP, chest press, row, shoulder press, arm curl, triceps extension, leg press, calf press, abdominal crunches	ROM 0-4 system(fleksitest) -20 forskjellige bev. -Global score 1RM (BP, LP) <u>Hydraulic dynamometer</u>	ROM: Sign. ↑ F, SF (p<0,05) 1RM: Sign. ↑ BP, LP, handgrip S (p<0, 05). Sign. ↑ LP, handgrip SF (p<0,05)
Morton et al. 2011	N=36 S = 12 SF = 12 K = 12	Studenter, kvinner & menn 22±4 år	5 uker	S: 3 x per uke 4 x ? rep SF: 3 x per uke Statisk tøyning 14 Øv., 1-3 x 30 sek.	Dag 1: squat, pull-ups, BP, good mornings, shoulder press, lunge, split curl to press, pullover extension. Dag 2: squat, chin-ups, BP, RDL, row, Bradford press, squat, rock stars. Dag 3: walking lunge, push-ups, good mornings, chin-ups	Universalgoniometer: -Kne ex -Hofte flex, ex -Skulder ex <u>BiodexB-2000 dynamometer</u> - Peak torque hamstring - Peak torque quadricep	Konklusjon: Styrketrening påvirker ikke fleksibilitet ROM: Sign. ↑ hamstring, hofte flex, og ext S, SF (p<0,05) Peak torque Quadriceps sign. ↑ S ift. K
Junior et al. 2011	N=60 G1S=20 G3S=20 K=20	Unge menn, trente	10 uker	S: 3 x per uke G1S: 8-12 reps x 1 G3S: 8-12 reps x 3	BP, LP, lat pull down, leg extension, skulderpress, sittende leg curl, biceps curl, abdominal crunch, triceps ekstensjon	Sit-and-reach test Ubehag	ROM: Sign ↑ Sit-and-reach test G1S, G3S ift K(p<0,05) Konklusjon: Styrketrening fremmer fleksibilitet uavhengig av antall sett, men det er et dose/effekt forhold

1.6.1 Oppsummering styrketrening og fleksibilitet

Det er lite forskning på området styrketrening og fleksibilitet før år 2000, og resultater som publisert før århundreskiftet, pekte i retning av at den muskulære stivheten økte ved styrketrening (Wiemann & Hahn, 1997; Girouard & Hurley, 1995), heller enn å minske. Adams og medarbeidere (2001) var de første til å publisere en RCT som viste at styrketrening kan gi økt fleksibilitet over ledd (Adams et al., 2001). Forskningen som er publisert etter dette, bygger opp under dette resultatet. Så mange som 13 av 16 studier viser positiv effekt av styrketrening på fleksibilitet (Adams et al., 2001) (Fatouros et al., 2006; Fatouros et al., 2006; Monteiro et al., 2008; Santos et al., 2010; Kim et al., 2011; BILLSON et al., 2011; Simao et al., 2011; Moraes et al., 2013; Barbosa et al., 2002; Swank et al., 2003; Morton et al., 2011; Junior et al., 2011).

Det meste av forskningen på området er gjort på unge eller eldre personer (20 – 30 år eller 60 - 80 år). Antall deltagere i de enkelte studiene varierer mellom 19 og 80, med relativt lik fordeling av menn (n=600) og kvinner (n=684). Femten av de seksten studiene som er omtalt i denne oppgaven, bruker friske forsøkspersoner, og studien gjort av Aquino og medarbeidere (2010) er den eneste, som spesifikt inkluderer personer med redusert hamstringsfleksibilitet. Åtte av studiene har inaktivitet som et inklusjonskriterie. Intervensjonsperioden varierer fra 4 til 24 uker, hvor de fleste er utført over 8 til 12 uker. Måleredskaper i forhold til fleksibilitet er goniometer, flexometer, sit-and-reach test, et graderingssystem fra 0-4 og et isokinetisk dynamometer. Slutt punkt for måling av leddutslag er i hovedsak smerte/ubehag og mekaniske begrensninger hos deltakerne. Aquino og medarbeidere (2010) er de eneste som måler passiv motstand i muskulaturen og smerte hos deltaker som to ulike mål.

Den sterkeste tendensen i forskningsmaterialet, er at styrketrening leder til en økning av fleksibilitet, hvis smertegrense tas i betraktning som slutt punkt for målingene. Av studier som viser dette resultatet, er 9 RCT studier (Santos et al., 2010; Adams et al., 2001; BILLSON et al., 2011; Kim et al., 2011; Simao et al., 2011; Moraes et al., 2013; Fatouros et al., 2002; Fatouros et al., 2006; Monteiro et al., 2008) og fire er eksperimentelle studier (Barbosa et al., 2002; Swank et al., 2003; Morton et al., 2011; Junior et al., 2011), og derfor ikke like høyt plassert i bevishierarkiet. Uten randomisering økes risikoen for feil og resultatene fra disse fire studiene, bør betraktes med forsiktighet (Grimes & Schulz, 2002). For å vurdere kvaliteten av de 9 RCT studiene, er det brukt Consort 2010 sjekklister (Moher et al., 2012).

Gjennomsnittlig oppfyller studiene 25 av i alt 37 krav. Beste skår oppnår studien gjort av Kim og medarbeidere (2011) med 30 av 37. Dårligst skår får Leite og medarbeidere med kun 16 av 37 krav. Beregning av deltakerantall er en mangel ved alle studiene, med unntak av studien gjort av Kim og medarbeidere (2011), noe som øker risikoen for at nullhypotesen beholdes, til tross for at denne er feil (Vincent, 2005). På tross av dette viser 13 av 16 studier en signifikant effekt.

Antall deltagere i de fleste studiene er lav, med et gjennomsnitt på 57 personer.

Kun studien gjort av Aquino (2010), beskriver tilfredsstillende blindingsprosedyre av testpersonell. Blinding av forsøkspersoner i en treningsstudie problematisk, og risiko for eventuell placeboeffekt vil være til stede (Thomas, Silverman Stephen J., & Nelson, 2011). Blinding av testpersonell bør gjøres for å redusere risikoen for forskjellsbehandling av gruppene (Herbert, Jamtvedt, Mead, & Hagen, 2008).

1.6.2 Forklaringsmodeller på feltet styrketrening og muskelfleksibilitet

Det er i dag ingen entydig forklaring på hvorfor styrketrening gir effekt på leddutslag, og ulike forklaringsmodeller antyder forskjellige årsaker:

- A)** Økt fascikkellengde (Raastad et al., 2010; Alegre, Jimenez, Gonzalo-Orden, Martin-Acero, & Aguado, 2006; Blazevich, Gill, Bronks, & Newton, 2003)
- B)** Økt antall av sarkomerer i serie (Aquino et al., 2010)
- C)** Redusert muskelstivhet i type II-fibre (Ochala, Lambertz, Van, & Pousson, 2007; Tournel, Stevens, & Mounier, 1999)
- D)** Autogen inhibisjon (Morton et al., 2011)
- E)** Økt strekktoleranse (Aquino et al., 2010; Weppler & Magnusson, 2010)

A) Økt fascikkellengde

Raastad og medarbeidere beskriver i sitt arbeid, at økt lengde på bunter av muskelfibre (fascikkellengde) er en potensiell forklaringsmodell til økt fleksibilitet (Raastad et al., 2010){Raastad, 2010 10 /id}. For å måle lengden på bunter av muskelfibre, er det i noen treningsstudier brukt ultralyd som målemetode (Alegre et al., 2006; Blazevich et al., 2003). Ved bruk av ultralyd, må fascikkellengden estimeres ved å benytte innfestningsvinkelen til

fasciklene og muskelens tykkelse. En styrketreningsstudie fra 2006, som gikk over 13 uker (n = 16), viste ved bruk av ultralyd, en signifikant økning av fascikellengden i vastus lateralis ($p < 0,05$) (Alegre et al., 2006). Lignende resultat fikk også en studie av Blazeovich og medarbeidere (2003), som var basert på intervensjon som løpe- og hoppetrening i fem uker.

B) Antall sarkomerer i serie

En forklaringsmodell til økt fleksibilitet ved styrketrening, er at styrketrening kan føre til økt antall sarkomerer i serie. Når vi vokser i lengde, er det knoklene våre som blir lenger. En følge av dette, er at muskulaturen settes på strekk. For at muskulatur skal tilpasses knoklene når vi vokser, øker antallet sarkomerer i lengderetningen i hver myofibrill (Raastad et al., 2010). Denne forklaringsmodellen bygger på to dyrestudier gjort av Lynn og medarbeidere (Lynn & Morgan, 1994; Lynn, Talbot, & Morgan, 1998). De to studiene er gjort på rotter, og ga resultater som viste en signifikant økning av antall sarkomerer i serie (m. vastus intermedius) etter trening på tredemølle i henholdsvis en uke og fem dager. Lynn og medarbeidere (1998) skriver også at sarkomerer forsvinner igjen etter endt intervensjon, slik sarkomerer fjernes i muskulatur som holdes i forkortet stilling over tid (Raastad et al., 2010). Aquino og medarbeidere (Aquino et al., 2010) nevner denne modellen som en mulig forklaring, da de fant en endring av peak-torque vinkel i hamstringsmuskulatur etter styrketreningsintervensjon.

C) Type II-muskelfibre

Mennesker har i hovedtrekk 3 typer muskelfibre, type I, type IIA og type IIX. De forskjellige muskelfibrene har ulike egenskaper, og sammensetningen i muskulaturen varierer fra person til personer og i de ulike muskelgrupper hos samme person (Raastad et al., 2010). Alle 3 fibertyper har evnen til å vokse ved bruk av styrketrening, og hvilken fibertype som vokser mest, er blant annet avhengig av motstanden vi trener med. Styrketrening med motstand på 60-75 % av 1 RM, fører til hypertrofi av type I fibre, mens trening med større motstand (80-90 % motstand) og til utmattelse, ofte fører til en større hypertrofi av type II-fibre (Raastad et al., 2010).

Bakgrunnen for teorien "type II-muskelfibre" ligger i at styrketrening fører til hypertrofi av type II-fibre (Charette et al., 1991). Sammen med en forklaringsmodell om at det er redusert muskelstivhet i type IIA-fibre i forhold til i type I-fibre, kan dette benyttes som forklaringsmodell på hvorfor styrketrening gir økt fleksibilitet (Ochala et al., 2007).

Forklaringsmodellen bygger på en rottestudie fra 1999, hvor m. soleus kontraktile og elastiske

egenskaper ble undersøkt hos rotter som var hindret i å bruke bakbena sine de siste 14 dager (Toursel et al., 1999).

D) Autogen inhibisjon

Morton og medarbeidere (2011) støtter seg til denne teorien, og beskriver styrketrening som en muskulær prekontraksjon etterfulgt av et passivt strekk i fullt bevegelsesutslag. Da aktiviteten minner om proprioseptiv nevro-muskulær fasilitering (PNF), en tøyningsteknikk, bør forklaringsmodellen finnes i teorien bak PNF (Morton et al., 2011). Forskningsgruppen mener, på bakgrunn av dette, at økt fleksibilitet kan forklares ut fra autogen inhibisjon av muskelen. Mitchell og medarbeidere (2009) setter, med utgangspunkt i egen studie gjort på PNF tøyninger, spørsmålsteget ved autogen inhibisjon som forklaringsmodell (Mitchell et al., 2009). I deres studie ble muskelaktivitet i mediale hamstringsmuskulatur og m. vastus lateralis målt med overflate- og intramuskulær EMG, 2 sekunder før og 2 sekunder etter maksimal hamstringskontraksjon. Forskningsgruppen fant en signifikant høyere ($p=0,016$) muskelaktivitet etter kontraksjon. Sharman og medarbeidere (Sharman, Cresswell, & Riek, 2006) avviser også autogen inhibisjon som sannsynlig forklaringsmodell for effekten av PNF, i sin artikkel fra 2006.

E) Strekktoleranse

Aquino og medarbeidere (2010) avviser de fire ovenfor nevnte forklaringsmodeller, og mener at økt fleksibilitet som effekt av styrketrening, skyldes en endring av individets strekktoleranse. Forskningsgruppen til Aquino (2010) vurderte effektmålene fleksibilitet og strekktoleranse individuelt, og fant at styrketrening øker strekktoleranse, men ikke fleksibilitet (hamstrings). Økt strekktoleranse som forklaringsmodell er også brukt innen forskning på økt fleksibilitet ved tøyning. Weppler og Magnusson (2010) setter i en artikkel publisert i 2010, spørsmålsteget ved tidligere antagelser om en mekanisk fysiologisk forklaringsmodell for økt fleksibilitet, og mener som Aquino og medarbeidere (2010), at en mekanisk endring må føre til en generell endring i den passive kraft/vinkel kurve (vinkelen der muskulaturen kan generere mest kraft), et fenomen som enda ikke er sett i tøyningsstudier. I stedet er en økning av sluttvinkelen og påført kraft, eneste observerte endring (Weppler & Magnusson, 2010).

Punkt A, B og C er basert på rottestudier (Alegre et al., 2006; Blazeovich et al., 2003; Lynn & Morgan, 1994; Lynn et al., 1998; Toursel et al., 1999), og kan derfor ha begrenset overføringsverdi til mennesker. Det settes også spørsmålsteget ved autogen inhibisjon (D),

som forklaringsmodell for økt fleksibilitet, da teorien bygger på at styrketrening minner om tøyningemetoden proprioseptiv nevro-muskulær fasilitering (PNF). En forklaringsmodell med utgangspunkt i tøyning kan ikke direkte overføres til en forklaringsmodell som gjelder styrketrening (Mitchell et al., 2009; Sharman et al., 2006). Forklaringsmodellen om økt strekktoleranse bygger på en enkel studie gjort på styrketrening (Aquino et al., 2010), samt studier gjort med tøyning (Weppeler & Magnusson, 2010).

1.8 Muskel/skjelettplager

«Muskel/skjelettplager er en fellesbetegnelse for smerter eller ubehag i muskler, sener, ledd eller nerver som fører til redusert funksjonsevne. Noen kommer på grunn av en skade, men de fleste utvikles over år» (www.arbeidstilsynet.no, 2014).

Muskel/skjelettplager er i dag den største enkeltårsak til sykefravær i arbeidslivet, og står for ca. 40 % av sykmeldingene i landet. Omlag 20 % av norske arbeidstakere rapporterer alvorlige muskel- og skjelettplager, og 1/3 av uføretrygdene har årsak i muskel- og skjelettsykdom (www.arbeidstilsynet.no, 2014). For samfunnet medfører dette store kostnader gjennom sykepengeutbetalinger og kostnader til diagnostisering og behandling.

Mekanismene til muskel/skjelettplager har ikke fullt ut blitt kartlagt, men det virker som smerten er relatert til en overbelastning av de minste motoriske enhetene i aktuell muskulatur, noe som forårsaker homeostatiske forstyrrelser, og eventuelt skade og smerte (Pedersen, Andersen, Jorgensen, Sogaard, & Sjogaard, 2013).

Studier viser at regelmessig styrketrening kan gi en positiv effekt på muskel/skjelettplager, både når det gjelder nakke- og skulderplager (Andersen et al., 2012) og korsryggsproblematikk (Coury, 2009). Den smertedempende effekten som styrketrening har, kan skyldes at styrketrening fremmer blant annet proteinsyntesen, noe som over tid kan føre til rekonstruksjon av smertefullt muskelvev (Pedersen & Saltin, 2006). I tillegg vil økt styrke føre til at den relative arbeidsmengden synker, og vevet tolererer økt belastning før det når overbelastningsgrensen (Raastad et al., 2010)

Det er i liten grad undersøkt om muskel/leddplager kan være relatert til fleksibilitet, og videre- om endret fleksibilitet kan ha effekt på muskel/leddplager. Ved søk i databasene Pubmed og SPORTSdiscus, ble det kun identifisert én RCT som belyser tema (Emery, De Serres, McMillan, & Cote, 2010). Det er imidlertid funnet én reliabilitetsstudie (Lin et al.,

2005), én ikke-randomisert post-test studie (Lukasiewicz, McClure, Michener, Pratt, & Sennett, 1999) og to kohorte studier (Biering-Sorensen, 1984; Sandler et al., 2014) (Tabell 5). Biering-Sorensen (1984) viste at det kan være en sammenheng mellom redusert fleksibilitet av hamstringsmuskulatur, og gjentatte episoder eller vedvarende korsryggproblematikk. Det er også i litteraturen antydnet at redusert skulderleddbevegelse kan gi endret skulderbiomekanikk og derav smerte over skulder (Emery et al., 2010; Lin et al., 2005; Lukasiewicz, McClure, Michener, Pratt, & Sennett, 1999). Sandler og medarbeidere (2014) undersøkte en mulig assosiasjon mellom korsryggepisoder (smerter/plager), og bruken av fleksibilitetsøvelser. Studiet (n=4610) var en del av «The aerobics centre Longitudinal study» (ACLS), som er en kohorte studie. Resultatene viste at bevegelsestrening generelt ikke var assosiert med korsryggsmerte, men at risikoen for korsryggmerter blant deltakerne som brukte spesifikk tøyning som del av sin fleksibilitetstrening, hadde en signifikant høyere risiko for å utvikle korsryggmerter, i forhold til de som ikke gjorde dette (Sandler et al., 2014).

For mange pasienter med muskel- og skjelettplager, er øvelser for å fremme fleksibilitet og muskelstyrke, selve kjernen i rehabiliteringsprogrammet (Sandler et al., 2014). Retningslinjer fra Helsedepartementet i Storbritannia indikerer at det er viktig at alle mennesker inkluderer fleksibilitetsfremmende og muskelstyrkende aktiviteter minst to ganger per uke (Department of health, 2004). I «2008 Physical Activity Guidelines for Americans», som inneholder retningslinjer til det amerikanske folk over 6 år, anbefales det også muskelstyrkende trening to ganger per uke, og det foreslås å bruke tøyning som en del av den anbefalte generelle aktivitet (U.S.Department of Health and Human Services., 2008) I aktivitetshåndboka (Helsedirektoratet, 2009) anbefales elder mennesker å trene bevegelse 2-3 ganger per uke, 10-30 sekunder × 4 per muskelgruppe.

På den andre siden finnes det data som indikerer at fleksibilitetstrening kan fremme korsryggmerter (Sandler et al., 2014). Opptil 90 % av de som rapporterer korsryggmerter, har diagnosen lumbago (uspesifikk korsryggsmerte) (Sandler et al., 2014). Årsaken til den store forekomsten av lumbago er ikke fullt ut kartlagt, men hos voksne har nedsatt styrke, redusert fleksibilitet i underekstremiteter og røyking funnet å være risikofaktorer (Sjolie & Ljunggren, 2001; Feldman, Shrier, Rossignol, & Abenhaim, 2001). Det er dokumentert at å behandle korsryggmerter med fleksibilitetsøvelser kan gi symptomlette, sammenlignet med

generelle fysikalske aktivitetsprogram (Purepong, Jitvimonrat, Boonyong, Thaveeratitham, & Pensri, 2012), men det er ikke funnet dokumentasjon på at fleksibilitetsøvelser for underekstremitetene kan redusere risikoen for å utvikle korsryggsmerter (Sandler et al., 2014).

Tabell 5: Oversikt over studier som ser på fleksibilitet og muskel/skjelettplager

N = antall, M = menn, K = Kvinner, F = friske, IM=impingement syndrom, Sign.= Signifikant, KO=kontroll, P= pilates, KRP= korsryggsproblematikk, ROM= range of motion, FI=fleksibilitet, mm=muskulatur, Øv=øvelser, ST=styrketrening, FT=fleksibilitetstrening, ↓ = redusert, ↑ = økt, → = fremover. Utvalgte fakta (aldre, høyde, vekt, repetisjoner) er avrundet til nærmeste hele tall.

Studie	Antall	Utvalg	Varihet	Metode	Utfallsmål eller hensikt	Resultat	Konklusjon
Biering-Sorensen et al 1984 Kohorte studie	N=928 K=479 M=449	Innbyggere i Glostrup, Danmark 30-60år	12 mnd	En generell helseundersøkelse Spørreskjema 12 mnd etter undersøkelsen	Antropometriske mål Fleksibilitet (rygg og hamstring) Muskelstyrke i underkropp (max og utholdende)	Redusert utholdenhet i lumbal mm, samt hypermobilitet, kan forutsi utvikling av KRP hos menn Svak mm i underkropp, og ↓ FI i rygg og hamstring var ofte funn hos de med gjentatte episoder eller vedvarende KRP	God utholdenhet i lumbal mm, kan hindre 1.gangs utvikling av KRP hos menn. Menn med hypermobilitet i lumbal har større risiko for å utvikle KRP. Det kan være en sammenheng mellom ↓ FI av hamstringmm, og gjentatte episoder/ vedvarende KRP.
Lukasiewicz et al 1999 Ikke-randomisert post test	N=37 F=20 IM=17	Friske frivillige og "syke" med IM skulder F=34±8 år IM=46±11år	1 dag	Et 3dimensjonelt elektromagnetisk måleapparat som måler scapulas posisjon	5 kinematiske variabler av scapula i ulike posisjoner	Ulike scapular bevegelse hos F og IM	Endret scapular kinematikk kan være et viktig aspect ved IM
Lin et al 2005 Reliabilitetsstudie	N= 25	Veteraner Menn Friske 30-80 år	1 dag	4 funksjonelle øv, vurdert med et 3dimensjonelt elektromagnetisk måleapparat	1) Vurdere reliabilitet av 3dimensjonal skulderkompleksbevegelse i 4 ulike oppgaver (4 vanskelighetsgrader) 2) Karakterisere de 4 ulike oppgavene 3) Se på forhold mellom alder og skulderbevegelighet	1) God inter-reliabilitet (0,97-0,99) 2) Størst krav til scapular bevegelse og humural elevasjon ved vanskeligste oppgave (løfte arm over hode) 3) Sign. korrelasjon mellom alder og scapular tipping/humural elevasjon/scapular oppadrotasjon (p<0,05)	Eldre har større risiko for svakhet i serratur anterior og for trang skulderkapsel 3dimensjonelt elektromagnetisk måleapparat kan brukes for å karakterisere de 4 aktuelle skulderbevegelser
Emery et al. 2010 Kontrollert studie	N=19 P=10 KO=9	Friske Kvinner (n=9) og men(n=10) P=33±p år KO=29±4 år	12 uker (2 treninger per uke)	P= pilatesøvelser på matte, med instuktør. KO=ikke pilatestrening	Sittende holdning Abdominal styrke Skulder ROM Max skulderfleksjon	Ingen signifikant endring på skulder ROM eller max skulderfleksjon Økt abdominal styrke (sign. ?) Endret sittende holdning (sign.?)	Pilates kan være effektivt for å forbedre corestyrke og holdning, samt noen aspect av scapula/øvre ryggs posisjonering ved skulderfleksjonsøvelse
Sandler et al 2014 Kohorte studie	N==46 0 K= 17% M=83 %	Voksne 20-81 år (47±5)	5 ± 4år	Spørreundersøkelse	ST og FT rapportert ved baseline KRP	FI.trening eller ST assosiert med ↑ forekomst av KRP. Tøyning som spesifikk ft.trening, gir ↑ risiko for å utvikle KRP. Bruk av ST i maskiner, ga ↑ risiko for å rapportere KRP.	Tøyning eller bruk av ST i maskiner, er assosiert med økt risiko for å utvikle korsryggsmerter, sammenlignet med bruk av frie vekter, gymnastikk eller treningsklasser

2.0 Formål med studien

Søk gjort i databasene PUBmed og SPORTDiscus frem til oktober 2014, førte til treff på 11 RCT er som har utforsket effekten av styrketrening på fleksibilitet, etter år 2000. Resultatene viste i stor grad at styrketrening øker fleksibilitet målt som leddutslag, hvis smerte/ubehag brukes som slutt punkt for målingene. Aquino og medarbeidere (2010) som brukte den passive motstanden i muskulatur for å vurdere fleksibilitet, konkluderte med at muskellengde øker ved styrketrening, men ikke fleksibilitet, hos unge kvinner og menn med redusert hamstringsfleksibilitet.

På tross av stor enighet om at styrketrening har positiv effekt på fleksibilitet, finnes det ingen klar konsensus på hva det er ved styrketreningen som har effekt. Det er gjort lite spesifikk forskning for å komme nærmere en mulig forklaring på hva som kan være de fysiologiske virkemekanismene, og forfatterne selv diskuterer ulike forklaringsmodeller, inkludert økt fascikellengde, antall sarkomerer i serie, type II-muskelfibre, autogen inhibisjon og strekktoleranse.

Kun én RCT har vurdert *intensiteten* av styrketrening, for å finne optimal effekt på fleksibilitet (Fatouros et al., 2006). Studien inkluderte friske, eldre menn, og gikk over 24 uker med styrkeøkter 3 ganger per uke. Det var i studien ikke gjort noen utregning for deltakerantall, gruppene var små, og det var ingen beskrivelse av noen blinding hos deltakere eller testpersonell. Resultatene viste at de som trente styrketrening med moderat intensitet (>60 % av 1 RM) og høy intensitet (>80 % av 1 RM) økte fleksibiliteten signifikant, i forhold til de som trente med lav intensitet (>40 % av 1 RM). Tendensen viste også at de som trente med høy intensitet generelt oppnådde en større økning av fleksibilitet, enn de som trente moderat intensitet, dog var ikke forskjellen signifikant. Hvorvidt resultatene kan overføres til andre populasjoner, og om styrketrening med høy intensitet kan gi en signifikant forskjell fra moderat intensitet med bruk av større deltakerantall, er uvisst.

Ingen av de aktuelle studiene har vurdert styrketrening i en populasjon med kun overvektige individer.

Det er derfor behov for en RCT av god kvalitet, for å vurdere om styrketrening med ulik intensitet kan gi signifikant forskjellig effekt på fleksibilitet, for friske voksne, inaktive og overvektige kvinner.

Ved søk i databasene PUBmed og SPORTSDiscus, ble det ikke funnet noen RCT er som ser på effekten av endret fleksibilitet på muskel/skjelettlidelser, dette på tross av at tøyning brukes mye som intervensjon i rehabilitering av denne typen plager (Sandler et al., 2014).

Formålet med denne masteroppgaven var derfor å undersøke effekten av to styrketreningsprogram (BodyPump og personlig trener), gjort over 12 uker, med ulik intensitet (lavintensitet/høyrepetisjon versus høyintensitet), på målene fleksibilitet i iliopsoas, hamstrings og pectoralis major, samt effekt på selvrapportert smerte i lumbal, skulder og nakke.

Følgende problemstillinger er formulert:

Primære utfallsmål: Hva er effekt av regelmessig styrketrening gjennomført som BodyPump (lavintensitets-, høyrepetisjonstrening) og med personlig trener (høyintensitetstrening) på fleksibilitet målt som 1) leddutslag over hofte-, kne- og skulder, og 2) smerte oppgitt ved aktuelt leddutslag (verbal numerisk skala)?

Sekundære utfallsmål: Hva er effekten av regelmessig styrketrening gjennomført som BodyPump (lavintensitets-høyrepetisjonstrening) og med personlig trener (høyintensitetstrening) på selvrapporterte muskel/leddplager i nakke, skulder og lumbal området siste / dager?

Er det noen sammenheng mellom endret fleksibilitet i hofte-, kne og skulder og registrerte muskel/leddplager blant deltakerne?

Hypotese 1 Regelmessig styrketrening gir økt leddutslag over hofte-, kne- og skulderledd, når begrensningen ligger i muskel/seneapparatet.

Hypotese 2 Styrketrening med personlig trener (høyintensitet) gir størst effekt på leddutslag over hofte, kne og skulder.

Nullhypotese Styrketrening gir ingen endring på leddutslag i hofte, kne og skulder, og er i den hensikt ikke viktig for å forebygge og behandle smerter i korsrygg og nakke/skulder.

3.0 Metode

3.1 Studiedesign

Denne studien er en del av en enkeltblindet, randomisert kontrollert intervensjonsstudie: «BodyPump og personlig trening – endringer i muskelstyrke og kroppssammensetning», som gjennomføres på Norges idrettshøyskole (NIH) i perioden 2011 – 2015. Hovedstudien er ledet av professor Kari Bø, og er del av et stort doktorgradprosjekt på NIH.

Godkjenning for gjennomføring av studiet ble gitt av Regional komité for medisinsk forskningsetikk (REK Sør – Øst) i juni 2012 (vedlegg 2). Prosjektet ble gjennomført i henhold til Helsinkideklarasjonen. Alle deltagerne undertegnet en samtykkeerklæring (vedlegg 3) og et helsevurderingsskjema (vedlegg 4) før deltagelse. Et informasjonsskriv ble sendt ut til alle deltagerne før baseline, med beskrivelse av hensikt, bakgrunn og informasjon om studiet (vedlegg 5). Det ble informert om at deltakelse var frivillig, og at det var mulig å trekke seg fra prosjektet uten å måtte oppgi grunn. Les Mills Skandinavia gav skriftlig tillatelse til å benytte Body Pump konseptet til forskning (vedlegg 6) og var positive til publisering av forskningsresultater. Studien er registrert med nummer NCT01993953 i Clinical Registration System.

3.2 Deltakere

Deltakerne ble rekruttert via sosiale medier som Facebook og NIH sin hjemmeside, ved plakatoppslag på relevante steder i nærområdet til NIH og via VG vektklubb, som er en etablert trenings- og kostholdsrådgiver på nett. All rekruttering skjedde året 2012, og ble i hovedsak gjort av doktorgradsstipendiat Anne Mette Rustaden. 196 kvinner meldte sin interesse for å delta i studien. Totalt ble 53 kvinner ekskludert tidlig i prosessen, da de ikke oppfylte kriteriene for deltakelse. Hovedårsak for tidlig eksklusjon var geografiske forhold (bodde for langt unna), KMI < 25, smerter, skader eller sykdom der fysisk aktivitet er kontraindisert.

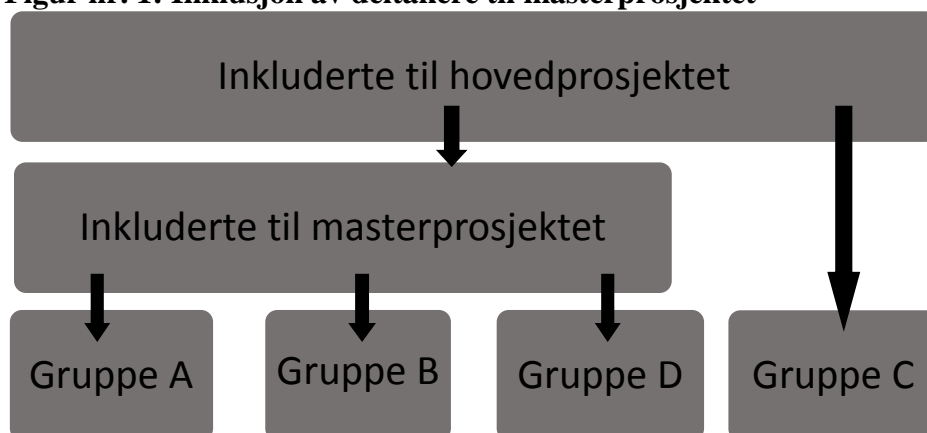
Tabell 6: Oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriterier til deltakere i studien

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none">•Kvinne mellom 18 og 65 år•BMI \geq 25•Støttemedlem på treningssenter. Ikke benyttet treningsfasiliteter de siste seks månedene før inklusjon.•Inaktiv/ikke regelmessig trenende•I stand til å gjennomføre trening og testing•Kan transportere seg selv til og fra trening•Forstår norsk skriftlig/ muntlig•Randomisert til gruppe A,B eller D	<ul style="list-style-type: none">•Deltaker på tilsvarende prosjekt•Sykdom/skade hvor fysisk aktivitet er kontraindisert•Planlagt ferie/fravær fra trening/intervensjonstid > 2 uker•Gravid ved inklusjon•Randomisert til gruppe C

Totalt ble 143 friske kvinner, mellom 18 og 65 år med en KMI \geq 25, inkludert i hovedstudien. Kvinnene behersket norsk skriftlig og muntlig, og var «ikke regelmessig trenede», definert so at de trente sjeldnere enn hver 14. dag. Eksklusjonskriterier var sykdom eller skade med kontraindikasjon for fysisk aktivitet eller testøvelser, gravid ved inklusjon, allerede deltagelse på et tilsvarende prosjekt eller planlagt ferie/fravær fra treningen under intervensjonsperioden (> 2 uker).

Av totalt 143 inkluderte kvinner, var det kun data for 107 av kvinnene som i utgangspunktet var aktuelt, da data fra deltakere randomisert til gruppe C (styrketreningsprogram, selvstendig trening), ble ekskludert. Dette var grunnet for liten kontroll på hvilken intensitet deltakerne trente med i gruppe C.

Figur nr. 1: Inklusjon av deltakere til masterprosjektet



3.3 Randomisering

Etter inklusjon og baselinetesting, ble de 107 kvinnene umiddelbart randomisert til en av tre grupper, to intervensjonsgrupper og en kontrollgruppe (A: BodyPump (n=35), B: personlig trener (n=36), D: kontrollgruppe (n=36)). Randomiseringen ble gjort ved loddtrekning, der informasjon om hvilken gruppe deltakeren var randomisert til, lå i forseglete, nummererte, ikke-transparente konvolutter. Disse var gjort i stand av en person som ikke hadde tilknytning til prosjektet på annen måte, og levert ut av stipendiat Anne Mette Rustaden.

3.4 Blinding

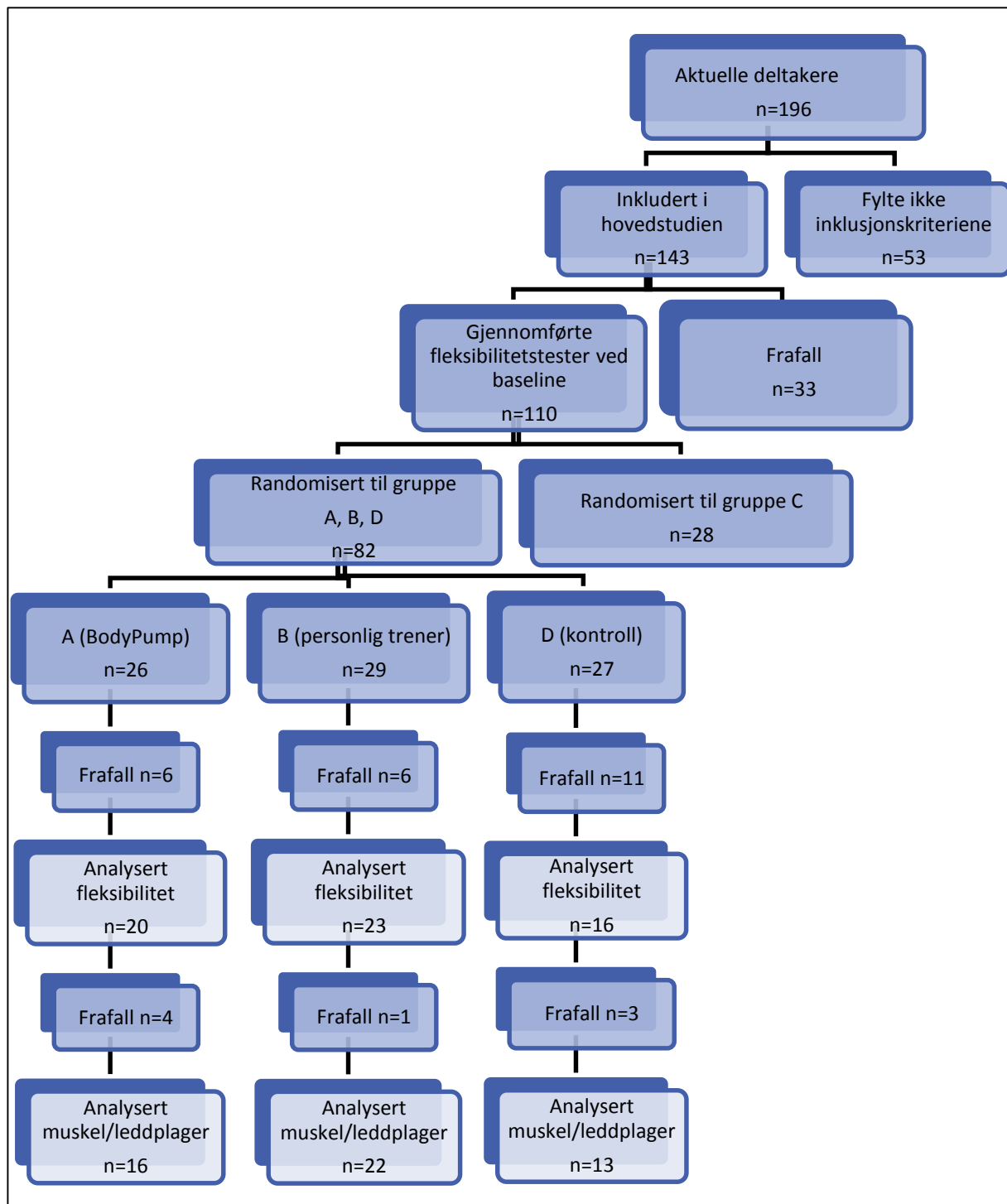
Studiet var enkeltblindet, ved at testpersonalet var blindet for hvilken gruppe deltakerne var randomisert til. Det er ved treningsintervensjoner ikke mulig å holde deltakerne blindet for hvilken intervensjon de randomiseres til, heller er det ikke mulig å blinde de som veileder treningen (personlige trenere, BodyPump instruktører).

Deltakerne ble informert om at testmedarbeiderne var blindet for deltakernes gruppetilhørighet, og bedt om ikke å avsløre gruppeidentiteten til disse.

3.5 Styrkeberegning

Styrkeberegninger for hovedstudien er gjort ut fra hovedutfallsmål (muskelstyrke og kroppssammensetning), og ble gjennomført i samarbeid med professor i statistikk, Ingar Holme, ved NIH. I tillegg ble det gjort post hoc styrkeberegning for dette masterprosjektet, med endring i leddutslag som hovedvariabel. Power ble satt til 80 % og $\alpha = 0,05$. Klinisk forventet fremgang ble vurdert ca. 15 % (Monteiro et al., 2008). Data for å kalkulere gjennomsnitt og standardavvik ble gjort med utgangspunkt studien til Monteiro og medarbeidere (2008), noe som ga 16 personer i hver gruppe, totalt 48 deltakere. Styrkeberegningene ble gjort med tanke på at intervensjonsgruppene A og B skulle analyseres mot hverandre og kontrollgruppen (D).

Figur nr. 2: Flytskjema for deltakerne gjennom RCTen



3.6 Prosedyrer

3.6.1 Pilottesting

Pilottesting for hovedprosjektet og for dette masterprosjektet, ble gjort våren 2012. Deltagerne i pilottesting var bekjente og kollegaer som tilfredsstilte inklusjonskriteriene. Hensikten med pilottesting var å finne ut hva som fungerte og hva som burde endres før studien begynte {Thomas, 2011 1 /id}. Pilottesting førte blant annet til en justering i forhold til antall testledere involvert ved styrketest, justering av hvordan to fleksibilitetstester ble gjennomført og generell tidsbruk ved gjennomføring. Det ble også bestemt hvilken kraft (antall kilo) som skulle påføres under strekktestene (målt med håndholdt dynamometer), og når spørsmål om smerte (verbal numerisk skala) skulle stilles. Standardiseringsprosedyrer for de ulike deltestene ble utarbeidet i etterkant av pilottesting. Alle som hjalp til under testing, fikk opplæring i de ferdige testprotokollene.

3.6.2 Testing

Alle data til studien er hentet fra kliniske tester, samt spørreskjema. All testing ble utført på Norges idrettshøyskole (NIH). Gruppeinkludering og testing ble gjort i to runder, for å få rekruttert tilstrekkelig antall deltagere til studien. Den første inkluderingen ble foretatt i september 2012, med posttest i november / desember, den andre i januar 2013, med posttest i april 2013.

På den aktuelle testdagen, ble alle deltagerne mottatt og ønsket velkommen av en testleder. De ble informert om rekkefølgen på og varighet av testingen. Deretter gjennomførte alle deltakere 5 – 15 minutters oppvarming på tredemølle eller ergometersyssel. Deltagerne ble testet i puljer på en til tre personer, etter oppsatt selvbooking via en nettside opprettet for dette formålet.

Deltagerne ble testet i styrke; knebøy og benkpress (1 RM (maksimal styrke) og 70 % av 1 RM (muskulær utholdenhet)), før det ble gjort bevegelighetsmåling av musklene iliopsoas, hamstrings og pectoralis major på høyre sides ekstremiteter.

Det ble tatt blodprøver for å analysere blodstatus (blant annet glukose- og kolesterolnivå) samt bioelektronisk impedans v/ Inbody 720 for å måle kroppssammensetning.

I tillegg ble et standardisert spørreskjema som var satt sammen av flere validerte og reliabilitetstestede skjema, besvart ved baseline og i etterkant av intervensjonen (vedlegg 7). Spørreskjemaet inneholdt demografiske variabler som alder, høyde, vekt, samt spørsmål om alkohol- og røykevaner, utdanning, om prosentvis stillingsprosent i arbeidslivet, sykemelding og om deltakerne hadde født barn. Det inneholdt også spørsmål knyttet til selvopplevd helse og livskvalitet, eventuelle skader oppstått i forbindelse med treningen, samt det som var aktuelt for denne studien –opplevelse av smerte/plager/ubehag (de siste 12 måneder og den siste uken).

Spørreskjemaet ble utfyllt i et eget rom etter de kliniske testene var gjort. En medarbeider i prosjektet var tilstede under utfyllingen, og tilgjengelig for spørsmål. Det ble gitt muntlig informasjon om at deltageren skulle svare så ærlig som mulig, og at det ikke var noen «gale» eller «riktige» svar i forhold til spørsmålene.

De fleste kvinnene fylte ut spørreskjemaene i forkant av randomiseringen. Noen fikk med spørreskjemaet hjem, da de oppga at de ikke hadde tid til å fylle det ut mens de var på NIH under testingen. Avtalen var da at skjema skulle fylles ut og sendes til NIH før intervensjonsstart.

Deltakerne gjorde også en 24 timers ernærings - recall midtveis i intervensjonsperioden. Noen av deltagerne (n=22) gjennomførte også testing for å fastsette energiforbruk under en times trening (midtveis i treningsperioden) og for å måle den enkeltes hvilemetabolisme før og etter intervensjonsperioden.

3.7 Intervensjon

I produktmanualen til BodyPump anbefales det å trene konseptet 2-3 ganger per uke for maksimal effekt (www.lesmills.com, 2014). Helsedirektoratet har samme anbefaling for inaktive voksne som begynner med styrketrening (Helsedirektoratet, 2009).

Deltagerne som ble randomisert til trening i denne studien (gruppe A - B) ble informert om og motivert til å gjennomføre tre styrketreningsøkter per uke i minimum 12 uker. Hver økt hadde en varighet på 55-60 minutter inkludert oppvarming og nedtrapping/uttøyning. Alle deltagerne ble oppfordret til å opprettholde samme livsstil som tidligere, med tanke på annen fysisk aktivitet og kostholdsvaner.

3.7.1 Instruktører

Det var totalt 11 instruktører som bidro i treningsintervensjonen, åtte var personlige trenere og tre var BodyPump instruktører. Alle de personlige trenerne hadde gjennomført personlig trener – emnet (10 studiepoeng) ved NIH, i tillegg til minimum bachelor i fysisk aktivitet og helse ved NIH. BodyPump instruktørene var sertifiserte Les Mills - instruktører og jobbet med tilsvarende gruppetimer for SATS treningssentre i Oslo.

3.7.2 BodyPump (Gruppe A)

For å gjøre det praktisk mulig for deltakerne i gruppe A, ble det inngått et samarbeid mellom NIH og treningskjeden SATS. SATS er en av de store aktørene i treningscenterbransjen i Norden, og har etter de inngikk samarbeid med Elixia i 2014, over 435 000 medlemmer i Norge (www.sats.no, 2014). Deltagerne i gruppe A fikk et 12 ukers medlemskap ved et SATS senter i nærmiljøet, og fulgte de ordinære BodyPump timene på SATS - timeplanen.

Oppbyggingen av BodyPump klassene følger et gitt oppsett (vedlegg 8). Oppvarmingen varer i 5 – 6 minutter, og omfatter en gjennomgang av styrkeøvelser med lettere vekter. Så følger høyrepetitiv styrketrening (68 – 112 repetisjoner) for ulike muskelgrupper, med øvelsene knebøy (ben), benkpress (bryst), smal roing og markløft (rygg), tricepspress, franskpress, pullover og bicepscurl (overarm), knebøy, utfall(ben), push ups, sidehev, roing, skulderpress (skuldre) og situps, sideplanke, planke (kjernemuskulatur mage / rygg). Treningen avsluttes med 5 - 6 minutter til nedtrapping og uttøyning.

Deltakerne velger selv hvor stor belastning som legges på vektstangen før hver øvelse, innenfor mulighetene som finnes blant vektstørrelsene. For nybegynnere blir det oppfordret til minimum 5 kg for mindre muskelgrupper og 10 kg vektbelastning på store muskelgrupper.

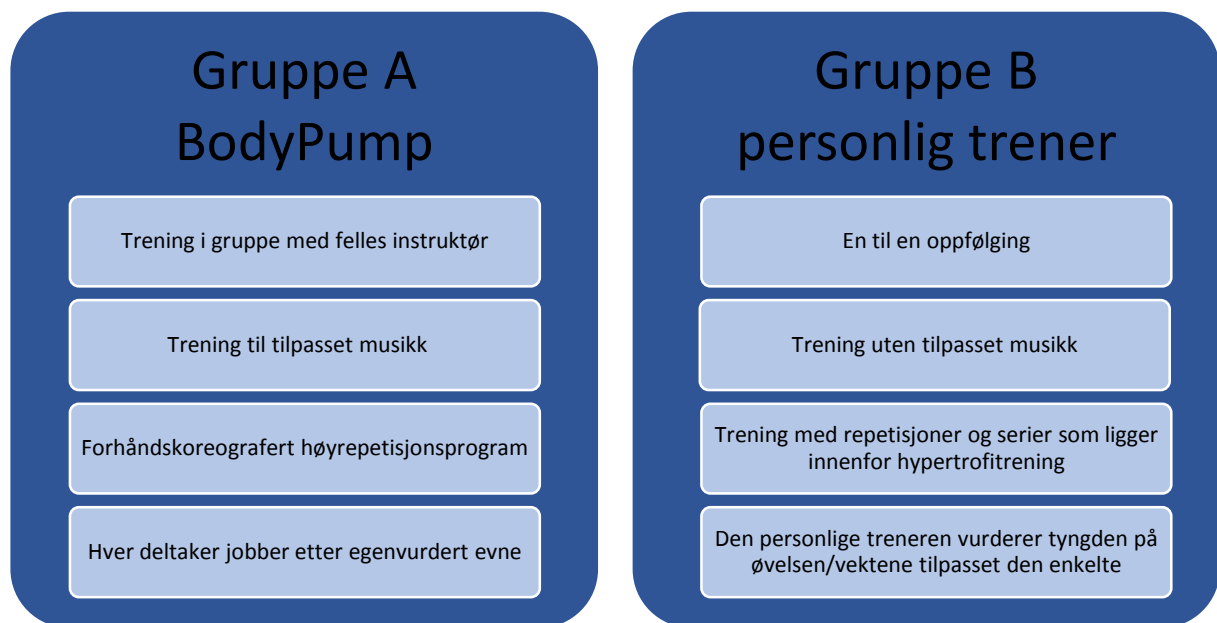
3.7.3 Personlig trener (Gruppe B)

Styrkeprogrammet for gruppe B (vedlegg 9) ble laget for å kunne sammenlignes med BodyPump – programmet, med tanke på øvelsesutvalget. Øvelsene som ble brukt var knebøy og utfall (ben), strak markløft og smal roing (rygg), benkpress (bryst), kickback og dips (overarm), skulderpress, sidehev (skuldre) frivendinger (overarm, skuldre), tricepspress og bicepscurl (overarm) og planken (kjernemuskulatur). Treningsøktene var delt i

bølgeperiodisering (lett: 13-15 repetisjoner, middels: 8-10 repetisjoner og tung: 3-6 repetisjoner), men alle treningsøkter var innenfor begrepet maksimal styrketrening.

Totalbelastningen varierte i antall repetisjoner (3 – 15), serier (1 – 4) og pauser (30 sek – 2 min). En personlig trener var tilstede under hele treningen, og ga deltageren aktiv en – til – en veiledning. Den personlige treneren sikret at øvelsene ble utført på korrekt måte, og «spottet» ved behov for at deltageren til enhver tid skulle føle seg trygg og ivaretatt. «Spotting» kan i styrketreningssammenheng defineres som å gi støtte til en deltaker under en bestemt øvelse, med mål om at deltakeren skal klare å løfte eller skyve mer enn han kunne normalt hadde klart, på en effektiv og trygg måte (Faigenbaum et al., 2009).

Tabell 7: Ulikheter mellom treningsmetode i gruppe A (BodyPump) og gruppe B (personlig trener)



3.7.5 Gruppe D (kontroll)

Deltagerne i gruppe D ble bedt om og motivert til å fortsette som før inklusjonen, uten å forandre aktivitetsvaner eller kosthold. Deltakerne deltok på alle tester tilsvarende gruppe A og B. Etter prosjektets avslutning fikk alle i kontrollgruppen tilbud om trening over en periode på 12 uker, enten BodyPump i gruppe, eller egentrening etter et veiledet styrkeprogram. Alle deltakerne i gruppe D (kontroll), som fullførte pretest og posttest i hovedstudien (n=21)

benyttet seg av tilbudet om veiledning av styrketreningsprogram. Det er usikkert hvor mange som benyttet SATS medlemskapet de fikk gratis i 3 måneder.

For å måle tilslutning til trening og dosering på trening fikk alle deltagerne utlevert en treningsdagbok ved baselinetest. Denne skulle fylles ut etter hver treningsøkt, for å kunne kartlegge treningens intensitet (Borgs skala) (vedlegg 10), frekvens og varighet, deltakerens egenopplevelse av treningen, samt rapportering av eventuelle skader eller smerter under og etter treningen. Det var også et kommentarfelt til åpent bruk. Treningsdagboken ble levert inn ved posttest.

3.8 Utfallsmål

Primære og sekundære utfallsmål ble registrert ved baseline og ved posttest, ved bruk av standardiserte tester og spørreskjema.

3.8.1 Primærmål: fleksibilitet

For å måle leddutslag, ble det brukt goniometer i kombinasjon med et håndholdt dynamometer (Marie Moltubakk, 2012). Dynamometeret ble brukt for å oppnå standardisert kraft (Hebert et al., 2011) i testingen. For å sikre at den ytre kraften som ble påført, var tilnærmet lik hos alle deltakere, ble det brukt standardiserte tester i forhold til forsøkspersonens posisjon, plassering av dynamometer, vinkler og innvirkning fra tyngdekraften (Gajdosik & Bohannon, 1987). Målemetodene er validitets- og reliabilitetstestet i ulike studier og med ulike populasjoner, med tilfredsstillende resultat (Muir, Corea, & Beaupre, 2010; Cibere et al., 2008; Nussbaumer et al., 2010; Cadogan, Laslett, Hing, McNair, & Williams, 2011; Janssen & Le-Ngoc, 2009).

I en studie av Fatouros og medarbeidere (2006) viste resultatene ved måling med goniometer en variasjon mellom test og retest på 1,5-5,3 %. For å øke fleksibilitetsmålingers reliabilitet, anbefales det å gjøre hver måling tre ganger (Fatouros et al., 2006), da dette styrker goniometerets pålitelighet i forhold til å måle en potensiell endring. I dette prosjektet ble derfor hver test registrert med 3 målinger. Ved senere utregninger, ble den verdien som i størst grad avvek fra de testene, utelatt, og gjennomsnittet ble beregnet ut fra de to gjenværende verdier. Hvis alle tre målingene var tilnærmet like, ble den første av de tre målingene fjernet.

De aktuelle testene minner om tøyingsøvelser for de aktuelle musklene, og ble valgt med tanke på at det var muskel-seneapparatet som var den begrensende faktor for bevegelsesutslaget. Det var høyre sides ekstremiteter som ble testet. Det var ønskelig med to testere til hver test, dette for å sørge for mest mulig stabile stillinger og nøyaktige målinger for deltaker som ble målt. Det ble imidlertid gjennomført av kun en tester, da det ikke var ekstra testpersonell tilgjengelig. Testene ble modifisert til å kunne fungere tilfredsstillende med én tester, med bruk av ekstra utstyr. På den måten ble også testene gjort likere en klinisk hverdag, der det sjelden er to testere tilstede ved vurdering av hver pasient.

Det ble brukt verbal numerisk skala (VNS) parallelt med måling av leddutslag, for å kontrollere hvor mye smerte forsøkspersonene opplevde ved fullt bevegelsesutslag. Deltakeren ble informert om at de ville få spørsmål om hvilken grad av smerte de opplevde under testene, og ble spurt ved maksimalt utslag: *«på en skala fra 0-10, der 0 er absolutt ingen smerte/ubehag og 10 er den største smerte du kan forestille deg, hvordan vil du beskrive det du kjenner nå»*. Dette ble gjort for å få et mål på deltakerens toleranse for strekk.

VNS-skala har i ulike studier blitt vurdert som et reliabelt og valid måleinstrument for registrering av smerte (Price, McGrath, Rafii, & Buckingham, 1983).

3.8.1.1 Hamstrings

For å måle hamstrings fleksibilitet, ble det brukt en protokoll for «knee extension angle test» (KEA), beskrevet av Davis og medarbeidere (Davis, Quinn, Whiteman, Williams, & Young, 2008). Inter-reliabilitet er rapportert til 0,94- 0,99 (Gajdosik & Bohannon, 1987; Davis et al., 2008), og testen ble foreslått som gullstandard av Davis og medarbeidere i 2008. Det ble brukt en modifisert protokoll for å spare tid ved testing. Den modifiserte protokollen er tidligere beskrevet en reliabilitetsstudie gjort NIH (Harøy, 2013).

Deltakeren ble instruert i å ligge avslappet i ryggleie, med begge ben liggende på benken. En bred nylonstropp ble brukt for å stabilisere deltakerens bekken mot benken, og en bred nylonstropp ble festet rundt venstre lår for å stabilisere venstre underekstremitet, også mot benken. Goniometerets akse ble plassert over høyre femurs laterale epicondyl, og goniometerets armer plassert parallelt med femur og med benken, før hoften ble passivt flektert til 120°, målt med goniometeret. Med deltakerens høyre hofte i 120° fleksjon, ble det festet en bred nylonstropp høyre lår og benkens øvre del, for å fiksere posisjonen. Deltakeren

fikk instruksjon om å holde bena avspenst, og samtidig støtte hendene mot sitt høyre lår, for å hindre ytterligere hoftefleksjon. I denne stillingen ble hoftens fleksjonsgrad målt igjen, og stillingen ble justert til den var nøyaktig 120°. Goniometeret ble så plassert mot deltakerens høyre kne, med goniometerets armer parallelt med tibia og femur, og kneet ble så passivt ekstendert av tester, med en standardisert kraft på 8 kg, målt med dynamometer. Dynamometeret var plassert 10 centimeter overfor calcaneus, og kraftens retning gikk i en bue for å følge kneekstensjonens naturlige retning. Ved fullt utslag ble deltakeren bedt om å gi et muntlig mål på eventuell smerte/ubehag i posisjonen, ved bruk av VNS.

3.8.1.2 Iliopsoas

For å vurdere m.iliopsoas fleksibilitet, ble det målt passiv hofte ekstensjon med inspirasjon fra «Thomas test», som er en test mye brukt i klinikken. Inter-tester reliabilitet er angitt til 0,60 og intra-tester reliabiliteten til 0,52 (Peeler & Anderson, 2007).

Deltakeren ble instruert i å sette seg på enden av benken, med setet så vidt inn på kanten. Videre instruksjon gikk ut på å løfte opp venstre ben, ta et godt tak rundt dette og holde hofte og kne i full fleksjon, og så «ta med seg benet» og legge seg ned i ryngleie, mens tester støttet deltakeren i ryggen. Deltakeren fikk en bred nylonstropp festet over abdomen, og holdt armene godt rundt venstre underekstremitet, for å hindre lumbal ekstensjon. Goniometerets akse ble plassert mot høyre femurs trochanter major, med goniometerets armer parallelt med deltakerens lumbal og femurs lengde. Testeren sto på deltakerens høyre side, og det ble gitt et skyv mot deltakerens lår i vertikal retning, med bruk av 5 kg kraft, målt med dynamometer. Dynamometeret ble plassert 2 centimeter proksimalt for patella. Det utslaget hoften hadde ved 5 kg påført kraft, ble målt og registrert, og deltakeren ble bedt om å gi et muntlig mål på eventuell smerte/ubehag hun opplevde i denne posisjonen, ved bruk av VNS skala.

Testmetoden kan sammenlignes med metode evaluert i Cejudo og medarbeideres studie “test-retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball players” (2014). I denne studien konkluderte forskningsgruppen med at klinikere kan være 95 % sikker på at en registrert endring mellom to mål tatt ved tilsvarende test, som er større enn 3,7°, indikerer en reell endring i muskelfleksibilitet (Cejudo, Sainz de, Ayala, & Santonja, 2014). Forskningsgruppen beskriver at denne måleprosedyren er blant de vanskeligste, og at det trolig er grunnen til den relativt

store variasjonen mellom målingene (9,1 % - 9,5 %). Det er imidlertid beskrevet at en test som har en variabilitet på under 10 % kan være egnet til bruk i forskning (Atkinson & Nevill, 1999).

3.8.1.3 Pectoralis major

Det ble ved systematiske søk ikke funnet en validert og reliabilitetstestet protokoll for å teste m.pectoralis major. Hensikten med å inkludere denne testen, var å få et mål på bevegelsesutslag i skulder, med tanke på m.pectoralis major som den begrensende faktor (Kendall, 1993). Deltakeren ble instruert i å ligge avslappet i ryggliggende posisjon på benken, med høyre arm utenfor kanten. Høyre skulder ble plassert i 90 graders abduksjon og utadrotasjon (håndflaten peker mot taket) av tester. Goniometerets akse var plassert over humerushodet, med goniometerets armer parallelt med humerus og thoracal for å finne standardisert stilling for skulderen. Med deltakeren i denne posisjonen, skjøv tester deltakerens høyre arm mot gulvet med en kraft på 1,5 kg, målt med dynamometer. Dynamometeret var plassert rett distalt for deltakerens håndflate. På gulvet var det plassert et loddrett målebånd, så det kunne registreres hvor mange centimeter fra gulvet tuppen av finger 3 var ved endt bevegelse. Ved fullt utslag, ble denne avstanden målt og registrert, og deltakeren ble bedt om å gi et muntlig mål på eventuell smerte/ubehag i posisjonen, ved bruk av VNS skala.

3.8.2 Sekundære utfallsmål: muskel/leddplager

Registrering av muskel/leddsmerter ble innsamlet ved bruk av spørreskjemaet «Standardized Nordic Questionnaire for analysis of Musculoskeletal Symptoms», og besvart av deltakerne ved baseline og ved posttest. Spørsmålene angir subjektiv opplevelse av smerter/plager/ubehag i ulike deler av kroppen, skalert fra 0-9, hvor 0 presenterer «ingen smerte» og 9 presenterer «verst tenkelige smerte». Spørsmålene inkluderer to tidsperioder: «siste 7 dager» og «siste 3 måneder».

Deltagerne svarte «ja» eller «nei» på 3 spørsmål til 10 ulike kroppsdelene, til sammen 30 spørsmål.

Spørsmålene lød:

- 1) Har du noen gang i løpet av de siste 12 måneder hatt plager (smerter, vondt, ubehag) i:

- 2) Har du noen gang i løpet av de siste 12 måneder ikke kunnet utføre ditt dagligdagse arbeid (i eller utenfor hjemmet) på grunn av smerter i:
- 3) Har du noen gang i løpet av de siste 7 døgn hatt plager (smerter, vondt, ubehag) i:

De ulike kroppsdelene, var:

Hodet, nakke, skuldre, albue, håndledd, øvre del av rygg, nedre del av rygg, hofter, knær, fotledd/føtter.

I denne masteroppgaven er det kun tatt i bruk data fra spørsmål 3, «*har du noen gang i løpet av de siste 7 døgn hatt plager (smerter, vondt, ubehag) i: nakke, skuldre og nedre del av rygg*». Dette fordi spørsmål fra de 3 siste måneder ble vurdert til å være for omfattende tidsrom, da dette inkluderte hele intervensjonsperioden, og ikke ville kunne si noe om en eventuelt endring i løpet av intervensjonen. Smerteområdene nakke, skuldre og nedre del av rygg ble valgt, da dette er områder på kroppen som mange opplever plager fra. Dessuten har studier tidligere funnet en effekt av styrketrening på muskel/skjelettplager i nakke og skuldre, samt korsrygg. Kroppsområdene nakke, skuldre og korsrygg er også områder på kroppen som direkte eller sekundært påvirkes av den muskulaturen som ble testet (korsrygg i forhold til hamstrings og iliopsoas, nakke og skuldre i forhold til pectoralis major).

Den engelske utgaven av spørreskjemaet er reliabilitetstestet og godkjent på engelsk. (Kuorinka et al., 1987). Spørreskjema er oversatt til norsk, men den norske utgaven er ikke testet for validitet og reliabilitet.

3.9 Databehandling og statistikk

Alle rådata og testresultater ble kodet, punchet og analysert i Statistical Program for Social Science (SPSS) -19.0 for Windows. Tabeller og figurer er utarbeidet i Microsoft Word. For i størst mulig grad å unngå feilregistrering, er alle data som er lest/utregnet og punchet i SPSS, gjennomgått av en uavhengig person i ettertid. Statistisk signifikansnivå ble i prosjektet satt til $p < 0,05$.

Resultatene i oppgaven er rapportert som completers, dette på grunn av manglende data på en stor del av deltakerne ved posttest ($n=23$). Statistiske analyser for fleksibilitet, omfatter totalt

n=59, fordelt på gruppe A (Bodypump) (n=20), B (personlig trener) (n=23) og D (kontroll) (n=16).

Det er færre deltakere som har levert inn spørreskjema med hensyn til de sekundære utfallsmål. De statistiske analysene for muskel/leddsmerte, omfatter n= 51, fordelt som gruppe A (BodyPump) (n=16), gruppe B (personlig trener) (n=22) og gruppe D (kontroll) (n=13). Resultatene er presentert som gjennomsnitt og standardavvik (SD), i tillegg til antall (n) og prosent (%).

Det ble også kalkulert differansen mellom start- og sluttverdi for primære og sekundære utfallsmål for alle completers, og videre ble disse differansene analysert ved enveis ANOVA. Parvise sammenligninger ble gjort ved bruk av Bonferroni test, for å bestemme om det var signifikante forskjeller mellom gruppene (A, B, D).

For å vurdere en eventuell assosiasjon mellom fleksibilitet i hamstringskomplekset, iliopsoaskomplekset og bryst/skulderkomplekset, og smerte i henholdsvis lumbal, skulder og nakke, opplevd de siste 7 dager, ble det brukt logistisk regresjon med Ja/nei (1/0) kodet spørsmål som avhengig variabel, og endringene i de kontinuerlige variable (fleksibilitet) som uavhengige variabler. Endringsvariablene ble hver og en delt opp i tre like store grupper, og kryssklassifisert med aktuell smertevariabel. Fremstillingen ble valgt som linear by linear.

4.0 Resultat

4.1 Beskrivelse av deltakerne

Totalt var det 82 kvinner randomisert til gruppe A, B og D, som deltok i testing av fleksibilitet ved baseline. Alle var norske kvinner fra Osloområdet, med aldersspenn 21-64år (38,8 -10,61) og gjennomsnitts KMI på 30,4 (4,9) kg/m². Majoriteten (70,7 %) av deltakerne var i fulltidjobb, 4kvinner (4,9 %) jobbet mindre enn 50 %, og 2 kvinner (2,4 %) var sykemeldte. Tabell 8 viser en oversikt over deltakernes bakgrunnsvariabler. Det var ingen statistiske signifikante forskjeller mellom gruppene.

Tabell 8: Bakgrunnsvariabler for deltakere i gruppe A, B og D (n=83). Resultatet vises som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og antall (%).

Utfallsmål	Gruppe A BodyPump n=26	Gruppe B Personlig trener n=29	Gruppe D Kontroll n=27	p-verdi
Alder	38.25 (11.35)	38.35 (9.952)	40.94 (10.680)	0.622
KMI	29.28 (3.37)	31.10 (5.73)	30.94 (4.65)	0.372
Gift/samboer	57,7 %	51, 7 %	63,0 %	0,355
Har barn	61,5 %	41,4 %	55,6 %	0,752
Daglig røykere	30,8 %	3,5 %	11,1 %	0,092

4.2 Frafall

Selv om det kun var data fra deltakere randomisert til gruppe A, B og D som skulle brukes i studien, skulle alle de 143 kvinnene som ble inkludert i hovedstudien, testes for fleksibilitet ved baseline. Dette fordi testing skjedde i forkant av randomiseringen. Det var likevel 33 kvinner som ved baseline ikke fikk testet fleksibilitet, av ulik årsak. Deltakerne som falt fra denne fasen, var i stor grad de som var satt opp på en tid da tester ikke hadde mulighet til å stille (n=15). Det gjaldt én hel dag, og påvirket derfor både deltakere som hadde satt opp tid morgen, midt på dag og kveld. Det var også noen deltakere som falt fra grunnet «ikke nok tid» til å gjennomgå alle tester (n=5), og noen som ble silt vekk, da det til tider ble «propp» ved fleksibilitetsstasjonen (n=13). Data for ytterligere 28 kvinner (gruppe C) ble fjernet fra

testresultatene etter randomiseringen. Det var dermed data på 82 deltakere som ble inkludert studien ved baseline, med en fordeling i gruppene som følger: A (BodyPump) (n=26), B (personlig trener) (n=29), D (kontroll) (n=27). Av de 82 deltakerne, svarte 77 av dem (93,9 %) på spørreskjema «Standardized Nordic Questionnaire for analysis of Musculoskeletal Symptoms» ved baseline, med følgende fordeling; A (Bodypump) (n=26), B (personlig trener) (n=27) og D (kontroll) (n=24).

Det var totalt 59 kvinner som gjennomførte hele intervensjonen og posttest for primærmål. Frafallet (n=23) ble rapportert til å skyldes skader, sykdom, uventede hendelser i nærmeste familie, smerter, manglende tid, reisevei, familie og ukjent. Frafallet fordelte seg som følgende i de ulike gruppene: A (BodyPump) (n=6), B (personlig trener) (n=6) og D (kontroll) (n=11). Av de 59 kvinnene, leverte 54 av dem (91,5 %) spørreskjema også ved posttest. Frafallet var fordelt på alle gruppene, som A (BodyPump) (n=8), B (personlig trener) (n=5) og kontroll (n=10).

4.3 Tilslutning til trening

Av de 43 kvinnene i treningsgruppene A (BodyPump) og B (personlig trener), som gjennomførte posttest, var det henholdsvis 20 og 16 som leverte inn treningsdagbok. Totalt 5 deltakere randomisert til gruppe B (personlig trener), hadde 100 % tilslutning (minimum 36 økter i løpet av intervensjonsperioden), noe som tilsvarer tre økter per uke. Minst to av tre økter per uke (≥ 66 % tilslutning), ble gjennomført av 31 deltakere, fordelt på gruppe A (BodyPump) (n=9), gruppe B (personlig trener) (n=22).

Basert på opplysningene gitt i treningsdagbok, var gjennomsnittlig tilslutning til trening for gruppe A (BodyPump) 21,5 økter og gruppe B (personlig trener) 32, 0 økter.

4.4 Primære og sekundære utfallsmål ved baseline

4.4.1 Primære utfallsmål

Som vist i tabell 9 var det ingen signifikant forskjell mellom gruppene ved test av leddvinkler eller ved rapportert smerte (VNS), ved baseline eller posttest.

Dog ingen signifikante mål, kan en fra tabellen lese at gruppe A (BodyPump) endret sitt mål ved test av hamstrings med +5,45°, i forhold til gruppe B (personlig trener) og gruppe D (kontroll) som fikk en registrert endring på henholdsvis -1,49 og 0,83. Den største endringen viser imidlertid gruppe D (kontroll), som ved mål av iliopsoas har et redusert leddutslag på -10,69° ved posttest.

Endringen av smerteopplevelse (målt ved VNS) under test av hamstrings, er signifikant forskjellig ($p=0,017$) mellom gruppe B (personlig trener) og gruppe D (kontroll). Gruppe B (personlig trener) oppgir i gjennomsnitt en signifikant større endring i smertegrad på VNS (en reduksjon på 2,2 = 22 %) enn gruppe D (kontroll), som viser en økning av smerte på 0,5 (=5 %). Til sammenligning viser gruppe A (BodyPump) en reduksjon i smertegrad på 1,3 (=13 %) ved samme test.

Tabell 9: viser primære utfallsmål ved baseline og ved posttest, samt endringen av verdiene, for treningsgruppene A-B og i kontrollgruppen D: fleksibilitet for hamstring, iliopsoas og pectoralis major, målt som leddutslag over henholdsvis kne-, hofte og skulder, samt registrert smerte målt ved VNS under testene. Data er analysert med enveis ANOVA, og resultatene vises som gjennomsnitt og standardavvik (SD).

Utfallsmål	Gruppe A, BodyPump			Gruppe B, personlig trener			Gruppe D, kontroll			p-verdi		
	Baseline (n=26)	Posttest (n=20)	Endring (n=20)	Baseline (n=29)	Posttest (n=23)	Endring (n=23)	Baseline (n=27)	Posttest (n=16)	Endring (n=16)	Baseline	Posttest	Endring
Hamstring, vinkel mål	136.05 (11.01)	141.38 (11.27)	5.45 (13.23)	136.18 (13.83)	135.78 (12.61)	-1.49 (9.89)	137.47 (9.90)	141.14 (9.05)	0.83 (6.34)	0,928	0,200	0,099
VNS* ved hamstring	5.0 (2.5)	4,1 (4,0)	-1,3 (2,7)	5.9 (2.0)	3,7 (2,5)	-2,2 (2,8)	4.6 (3.3)	5,0 (2,4)	0,5 (2,8)	0,266	0,239	0,017
Iliopsoas, vinkel mål	164.63 (6.65)	162,58 (6,00)	-1,65 (5,98)	165.81 (6.39)	164,14 (6,19)	-1,14 (5,95)	165.22 (6.33)	154,41(3 5,08)	-10,69 (35,67)	0,795	0,264	0,260
VNS* ved iliopsoas	3.3 (2.9)	2,4 (1,8)	-1,1 (2,8)	2.5 (2.4)	2,0 (2,1)	-0,7 (3,4)	3.0 (3.0)	3,5 (2,1)	0,3 (2,7)	0,560	0,100	0,065
Pec.major, cm fra gulv	27.1 (7.2)	26,2 (9,1)	-0,2 (5,6)	23.0 (8.0)	23,4 (8,6)	0,1 (4,8)	25.7 (7.3)	24,8 (6,7)	-1,4 (4,8)	0,122	0,579	0,719
VNS* ved pec. major	4.4 (2.7)	3,6 (2,6)	-0,4 (2,4)	4.2 (2.9)	3,8 (2,3)	-0,6 (2,8)	4.2 (2.7)	3,0 (2,6)	-3,6 (2,5)	0,977	0,636	0,962

*VNS= verbal numerisk skala

4.4.2 Sekundære utfallsmål

Det var ingen statistisk signifikante funn mellom intervensjonsgruppene A, B og kontrollgruppen (D) med hensyn til antall som rapporterte muskel/leddplager de siste 7 dager. (Tabell 10) Det var likevel en tendens at færre deltakere i gruppe B (personlig trener) rapporterte smerter i skulder (77,8 % til 27,3 %). Det bør da nevnes at gruppe D også viser en nedgang i oppgitte skuldersmerter (fra 66,7 % til 21,4 %). I gruppe A (BodyPump) var det 30,4 % som oppga smerter i rygg ved baseline, mens 5,3 % oppga samme svar ved posttest. Når det gjaldt smerter i nakken, oppga gruppe A (BodyPump) en økning i smerte (34,8 % til 47,4 %), mens gruppe D (kontroll) oppga en reduksjon (45,83 % til 21,4 %).

Tabell 10 viser effektstørrelsen med antall og %, som oppga svar ”ja” på aktuelle spørsmål vedrørende smerter i muskel/ledd de siste 7 dager, ved baseline og posttest.

	Har du noen gang i løpet av de siste 7 døgn hatt plager i nakke?	p-verdi	Har du noen gang i løpet av de siste 7 døgn hatt plager i skuldre?	p-verdi	Har du noen gang i løpet av de siste 7 døgn hatt plager i nedre del av rygg?	p-verdi
Baseline						
Gruppe A(BodyPump)(n=23)	8 (34,8 %)	0,210	4 (17,4 %)	0,433	7 (30,4 %)	0,545
Gruppe B (personlig trener)(n=27)	6 (22,2 %)		21 (77,8 %)		5 (18,5 %)	
Gruppe D (kontroll) (n=24)	11 (45,83 %)		16 (66,7 %)		7 (29,2 %)	
Posttest						
Gruppe A(BodyPump) (n=19)	9 (47,4 %)	0,108	6 (31,6 %)	0,507	1 (5,3 %)	0,400
Gruppe B (personlig trener) (n=22)	4 (18,2 %)		6 (27,3 %)		4 (18,2 %)	
Gruppe D (kontroll) (n=14)	3 (21,4 %)		3 (21,4 %)		3 (21,4 %)	

For å vurdere en eventuell korrelasjon mellom endring i fleksibilitet (hamstrings, iliopsoas og pectoralis major) og antall som registrerte muskel/leddplager (nedre rygg, skuldre og nakke) ble det brukt logistisk regresjon. Hver endringsvariabel (leddvinkel/cm/VNS) ble delt i 3 like store grupper, og vurdert en og en i kryssklassifisering mellom «endring i fleksibilitet», og «smerte rapportert». Det ble brukt Chi-Square tests og vist som p-verdi i linear by linear.

Resultatet viste ingen signifikante forskjeller mellom gruppene. Det kunne ikke ses noen korrelasjon mellom endring i fleksibilitet og rapporterte muskel/leddplager.

5.0 Diskusjon

5.1 Studiedesign

Denne studien er, så langt forfatterens kunnskap rekker, den første RCT til å vurdere effekten av styrketrening med ulik intensitet hos voksne kvinner. Den er også den første RCT som har målt fleksibilitet og muskellengde som to ulike mål hos friske individer, og den første RCT som kun inkluderte overvektige kvinner. Studien er også den eneste RCT, og en av få studier, som vurderer sammenheng mellom fleksibilitet og muskel/leddplager.

Resultatet viste at styrketrening ikke gir signifikant effekt på fleksibilitet målt som leddutslag, uavhengig av intensiteten på treningen. Resultatene viste imidlertid en signifikant effekt for endring av rapportert smerte (VNS) ved strekktest av hamstring, for de deltakerne som trente med personlig trener (høyintensitet) målt mot kontrollgruppen ($p=0,017$). Studien fant ingen signifikant effekt av styrketrening, på rapporterte muskel/leddplager i korsrygg, skulder og nakke, heller ingen sammenheng mellom endret fleksibilitet og rapporterte muskel/leddsmerter.

Randomiserte kontrollerte studier (RCT) representerer gullstandard for studiedesign innen helsespørsmål, når de er riktig designet, gjennomført og presentert (Moher et al., 2012). I følge CONSORT, er slike RCTer det beste studiedesign når målet er å finne en eventuell årsak-effekt relasjon mellom intervensjon og effektmål, samt for å vurdere graden av effekt på intervensjon (Moher et al., 2012). Det er imidlertid ikke et optimalt studiedesign for å vurdere en sammenheng/korrelasjon mellom to mål.

For å evaluere kvaliteten av denne RCT studien, er det tatt utgangspunkt i CONSORT kriterieliste og PEDro skalaen (Physiotherapist Evidence Database). I følge CONSORT, oppfyller studien 33 av i alt 37 punkter. Den mangler punkt 7b («interim analyses or stopping guidelines»), punkt 18 («subgroup analyses and adjusted analyzes»), punkt 24 («full trial protocol») og punkt 25 («role of funders»). Dette er et skår som er høyere enn RCTene som tidligere har undersøkt effekten av styrketrening på fleksibilitet, der RCTen til Kim og medarbeidere tidligere hadde høyeste skår på 30 av 37 punkter.

PEDro skalaen (Vedlegg 11) ble utviklet i 1999, med mål om å forbedre rapportering av studieresultat, og for å hjelpe lesere til å vurdere kvaliteten av RCT studier (de Morton, 2009;

Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003). PEDro skalaen inneholder 11 kriterier som skal vurderes i en studie, for å avgjøre om den er av god kvalitet. Av kriterielistens 11 punkter, er det 10 som gir poeng. Punkt 1-10 er relatert til studiens indre validitet, og vurderer om den observerte effekten er relatert til intervensjonen. Punkt 11 er relatert til studiens eksterne validitet, og hjelper til å vurdere om studiens resultat kan generaliseres til andre deltakere og setninger. Ekstern validitet kan kontrolleres ved å velge deltakere, eksperimentell situasjon og intervensjon som kan generaliseres til en større populasjon (Thomas et al., 2011).

Denne studien oppfylte kriteriene for tydelige inklusjons- og eksklusjonskriterier, randomisering, skjult randomisering, likhet ved baseline, blindet testpersonell, statistisk analyse for å vurdere forskjeller mellom gruppene, beskrevet gjennomsnitt for sentraltendens og SD for spredning. Studien oppfylte ikke kriteriene om dobbeltblinding, og frafallet var > 15 %. Samlet skårer studien 7 av 10 poeng (mangler punkt 5, 6 og 8), og klassifiseres til å være av høy metodisk kvalitet (Herbert et al., 2008).

Studier som er gjort i virkelighetsnære setninger, kalles for anvendt forskning, og generelt har anvendt forskning en direkte verdi for utøvere (Thomas et al., 2011). Uttrykket økologisk validitet referer til om forskningssettingen kan overføres til den virkelige verden (Thomas et al., 2011). Denne studien kan beskrives som anvendt forskning med god økologisk validitet, ettersom treningsintervensjonene er lik det en kan finne på de fleste treningssenter.

BodyPump er et anerkjent styrketreningskonsept som er i bruk over hele verden, og personlig trenere finnes på de fleste treningssenter. Treningsintervensjonen BodyPump ble gjennomført ved at deltakerne fulgte timer oppsatt på den originale SATS timeplanen, og en kan derfor si at intervensjonen faktisk skjedde i den virkelige verden. Treningene med personlig trener, ble gjort i NIH sine treningslokaler, som kan sammenlignes med et treningssenter, dog noe mindre i størrelse. Det som i størst grad skiller intervensjonen fra det virkelige liv, er treningsprogrammet som deltakerne fulgte med en personlig trener. I virkeligheten skal styrkeøkter med oppfølging av en personlig trener, i større grad legges opp for å nå deltakerens eget personlige mål, og omfatte mer variert trening (www.sats.no, 2014).

5.1.2 Styrkeberegning

I forkant av RCTen var det gjort post-hoc styrkeberegning på utfallsmålet leddutslag, som viste at et deltakerantall på 16 deltakere i hver gruppe (totalt $n=48$), ville gi en styrke på 80%, og $\alpha = 0,05$. Det vil si at antall deltakere i studien ($n=59$) skulle være tilstrekkelig for å kunne svare på problemstillingen. Disse tallene hadde utgangspunkt i Monteiro og medarbeideres studie på inaktive voksne kvinner (2008), som forventet endring på leddutslag $\geq 15\%$. Det kan imidlertid tenkes at en forventet fremgang på 15% hos friske kvinner med normal fleksibilitet, er noe høyt. Cejudo og medarbeidere, som undersøkte inter-rater reliabiliteten til syv fleksibilitetstester for underekstremitetene, konkluderte med at en registrert endring mellom to mål tatt ved test tilsvarende Thomas test, som er større enn $3,7^\circ$, indikerer en reell endring i muskelfleksibilitet (Cejudo et al., 2014).

Deltakerne i denne studien, hadde et gjennomsnittlig leddutslag ved Thomas test på 165° . En endring på $3,7$ utgjør da om lag 2,5%, noe som er en langt mindre enn 15%. Om studien hadde tatt utgangspunkt i disse tallene, hadde det vært behov for et mye høyere deltakerantall. Det er sannsynlig at et studie med lavere cut-off verdi og flere deltakere, ville endt med et annet resultat.

Når det gjelder de sekundære utfallsmålene, ble det ikke gjort noen styrkeberegning, og nødvendig antall deltakere er usikkert. Inklusjonskriteriene til studien omfattet ikke muskel/leddsmerter, og det var derfor flere av deltakerne som ikke hadde disse plagene. Det var totalt 23% ($n=19$), 22% ($n=18$) og 30,5% ($n=30,5$) av deltakerne som oppga at de hadde hatt smerter i henholdsvis korsrygg, skuldre og nakke de siste 7 dager før baselinetest. Til sammenligning hadde Andersen og medarbeidere (2012) et deltakerantall på $n=447$, i sin RCT, hvor kontorarbeidere med og uten nakke/skulderplager ble randomisert til en av fire grupper (3 intervensjonsgrupper og en inaktiv kontroll), og ulik dosering av styrketrening ble vurdert opp mot effektmålet skulder/nakkeplager. Konklusjonen ble at én time spesifikk styrketrening per uke ga signifikant effekt på skulder/nakkeplager.

Deltakerantallet i denne vurderes til å ikke være tilstrekkelig for å kunne svare på de sekundære utfallsmålene. Det er dermed en risiko for en type II feil, -at en beholder 0-hypotesen, til tross for at denne er feil.

5.1.3 Randomisering

I følge CONSORT, er randomisering en avgjørende del av en RCT, da randomisering styrker studiens indre validitet (Moher et al., 2012). Med tilfeldig fordeling av deltakerne til ulike grupper, har hver deltaker en bestemt sannsynlighet for å bli fordelt til enten en treningsintervensjon eller til en kontrollgruppe, men den endelige fordelingen er tilfeldig (Moher et al., 2012). Enkel randomisering resulterer ikke nødvendigvis i at gruppene blir like med hensyn til alle bakgrunnsvariabler av betydning, men eventuelle forskjeller vil skyldes tilfeldighet og ikke systematisk utvelgelse til de ulike gruppene (Thomas et al., 2011).

At deltakerne ble randomisert til de ulike gruppene (A, B, D) er en styrke ved denne studien. Randomiseringen ble gjort av en ellers uavhengig person til studien, og hverken deltakere eller testpersonell hadde mulighet til å påvirke prosessen. Ved baseline ble alle tester gjort før randomisering, og deltakerens prestasjon på testene ble derfor ikke påvirket av hvilken gruppe de tilhørte. Det var imidlertid noen deltakere som fikk med seg spørreskjema hjem, og disse var klar over gruppetilhørighet før de svarte på spørsmål ved baseline. Optimalt burde ingen deltakere vite gruppetilhørighet før etter baselinetesting (Laake 2008). Disse deltakerne kan ha gjort seg opp tanker som påvirket utfyllingen av spørreskjema, med tanke på muskel/skjelettplager. Dette kan, ved ytterste konsekvens, ha påvirket de sekundære utfallsmålene ved studien.

Det var imidlertid ingen signifikante forskjeller mellom gruppene (A, B, D) ved baseline, med tanke på bakgrunnsvariabler og utfallsmål.

5.1.4 Blinding

Med blinding menes det at de involverte i studien ikke vet hvilken intervensjon som blir gitt den enkelte. Dobbeltblinding betyr at verken deltakerne selv, instruktør eller testpersonale kjenner til den enkelte deltakers gruppetilhørighet. Dette gir det sikreste resultatet i forhold til å unngå systematiske skjevheter (Thomas et al., 2011).

For å kunne si noe sikkert om effekten av et tiltak, bør studien optimalt være dobbeltblindet (Laake, Olsen, & Benestad, 2008). I intervensjonsstudier som inkluderer trening, er blinding kun mulig for forskningsgruppe og for testpersonale, da gruppetilhørigheten ikke kan skjules for deltakere og trenere. En svakhet ved denne RCTen er altså mangel på dobbeltblinding. Det er dokumentert at de kliniske studier hvor sakkyndige, terapeuter og deltakere ikke er blindet,

får resultater som sier at intervensjonen har større effekt, enn de studiene hvor adekvat blinding er gjort (de Morton, 2009).

Det er lite trolig at resultatene for leddmål over hofta, kne og skulder ble påvirket av manglende dobbeltblinding. Testene gjenspeilet ikke direkte deltakerens egeninnsats under intervensjonen, og deltakeren kan i liten grad påvirke resultatet, da de var passive under testingen. Det er imidlertid mulig at mangel på dobbeltblinding ga deltakeren en bevisst eller ubevisst motivasjon til å vurdere sin smerteopplevelse (både VNS og i spørreskjema) i en bestemt retning. Laake skriver at om det dreier seg om en subjektiv vurdering av en respons, kan viten om gruppetilhørighet resultere i en tro eller mangel på tro på intervensjonen som påvirker vurderingen av effekt (Laake et al., 2008). Deltakerne ble imidlertid spesifikt bedt om å svare ærlig før utfylling av spørreskjema, og informert om at det ikke fantes «riktige» og «gale» svar. Ved registrering av VNS, var det lite som indikerte at deltakerne forsto hva hensikten med spørsmålet var, noe som gjorde risikoen for feilopplysning lavere.

Testlederne i studien var blindet, noe som er en sterk side ved studien, og avgjørende for å redusere risikoen for subjektive vurderinger. Det var likevel ved noen tilfeller, uunngåelig for testlederne å ikke forstå gruppetilhørigheten til deltakerne. Dette skyldes stort sett forsøksleder fra deltakerne, enten til testleder eller med hverandre. Dette på tross av at de var spesifikt bedt om å holde gruppetilhørigheten skjult. Det kan derfor ikke utelukkes at testlederne til en viss grad kan ha blitt påvirket ved posttest.

5.2 Deltakerne

Populasjonen i denne studien, var friske, inaktive, overvektige kvinner som bodde i Oslo området. Utvalget var begrenset til kvinner som hadde motivasjon for å komme i gang med trening, som hadde initiativ til å melde seg på studien, og som enten var kjent med og medlem av VG vektklubb eller Facebook, befant seg i nabolaget til NIH (leste oppslag), eller kjente forskningsgruppen eller noen i dennes nærhet. I den optimale RCT studie, skal deltakerne være et tilfeldig utvalg i en populasjon, men i virkeligheten er dette svært vanskelig å gjennomføre (Laake et al., 2008)

5.3 Intervensjon og resultat

Dagens retningslinjer den voksne befolkningen, anbefaler styrketrening 2-3 dager per uke, med en arbeidsintensitet på 75 % av 1 RM (Helsedirektoratet, 2009). Disse retningslinjene ble fulgt så langt det lot seg gjøre, da designet for RCTen ble bestemt. Intervensjonstiden var opprinnelig planlagt til å gå over 16 uker, men ble kortet ned til 12 uker for å unngå at ferier og helligdager falt innenfor intervensjonsperioden, noe som trolig ville skapt en lavere tilslutning til trening. Det ble lagt opp til styrketrening tre ganger per uke, for å få en så stor treningsdose som mulig innenfor anbefalingene. Maksimalt treningsdose var 36 økter i denne studien. Dette er den samme dosen som Moraes og medarbeidere (2013) brukte i sin studie på unge trente gutter, der de fant at ikke-lineær periodisert styrketrening ga signifikant effekt på fleksibilitet ved sit-and-reach test. Gjennomsnittlig dose som er brukt i andre RCTer som har sett på effekten av styrketrening på fleksibilitet, er 35 (minimum 12- maximum 72) økter, og en kan dermed forsvare at 36 gjennomførte økter vil være tilstrekkelig dose for å kunne svare på den aktuelle problemstillingen.

Denne studien hadde fleksibilitet som effekt av styrketrening med ulik intensitet, som primærmål. Styrketreningsprogrammet til gruppe B (personlig trener) ble designet for å kunne sammenlignes med treningsintervensjonen BodyPump (gruppe A), med tanke på øvelsesutvalg. Styrkeprogrammene hadde hovedfokus på de store muskelgruppene, som hamstrings og m. pectoralis major.

De musklene som ble testet for fleksibilitet, var hamstrings, iliopsaos og pectoralis major. Det er derfor relevant å vurdere hvordan de ble påvirket under styrketreningen.

5.3.1 Hamstrings

Hamstrings ble aktivert og styrket ved knebøy, utfall og strak markløft. Styrketreningen ble gjort uten mål om store bevegelsesutslag, dog vil hamstrings kunne settes på strekk hos noen, ved øvelsen markløft. Det er sannsynlig at de som trente BodyPump, og brukte lavere belastning, kan ha satt muskulaturen mer på strekk, enn de som trente med personlig trener. Dette fordi muskulaturen er sterkest ved optimalt overlapp mellom aktin- og myosinfilamentene i hver sarkomer, kombinert med det elastiske strekket fra bindevev og serieelastiske strukturer i muskelfibrene, og ved en viss lengde mister kraft (Raastad et. al, 2010).

Det er flere av de tidligere omtalte RCTene som vurderte og fant effekt av styrketrening med fulle bevegelsesutslag, på fleksibilitet (Adams et al., 2001; Barbosa et al., 2002; Morton et al., 2011). I lys av dette, kunne en forvente at gruppe A (BodyPump) oppnådde økt fleksibilitet i hamstrings, i forhold til gruppe B (personlig trener). Resultatene viste imidlertid det motsatte. De som trente BodyPump oppnådde et lett redusert vinkelmål (-1,49°), og de som trente med personlig trener økte leddutslaget med 5,45°. Til sammenligning viste kontrollgruppen en endring på 0,83° mot økt fleksibilitet.

I studien til Aquino og medarbeidere (2010), hvor unge studenter med redusert hamstringsfleksibilitet, trente styrke (60 % av 1 RM) av hamstrings med muskulaturen på strekk, viste resultatene at styrketrening med muskulatur i forlenget posisjon førte til en reell forlengelse av muskelbuken, uten en påfølgende endring av fleksibilitet.

I denne studien finnes det ikke sikker dokumentasjon på om noen av deltakerne faktisk trente med strekk i muskulaturen, men om en tar utgangspunkt i at gruppe B (BodyPump) gjorde dette, kan en tenke seg muligheten for at hamstrings har fått en forøket muskellengde, selv med fleksibiliteten er så å si uendret. For å få et svar på dette, burde også vinkelen der hamstrings oppnådde maksimal kraft ha blitt målt. En kan stille spørsmålet om høyrepetisjons-lavintensitets styrketrening med muskulaturen på strekk endrer antall sarkomerer i rekke, eller fascikkellengden, og samtidig øker elastisiteten i bindevev og muskelfibrene?

Da deltakerne som trente med personlig trener, var den gruppen som oppnådde en endring av leddutslag (5,45°), kan en antyde at fullt leddutslag ikke er en forutsetning for økt leddutslag over hoften. Etersom hamstrings ble trent spesifikt i flere øvelser, kan en også forsiktig foreslå at høyintensitetstrening har større effekt på fleksibiliteten av hamstrings, enn høyrepetisjons-lavintensitetstrening, dog ikke signifikant. En kan stille spørsmålet om maksimal styrketrening øker type II-muskelfibre, og dermed fleksibiliteten, uten at muskelbuken øker i faktisk lengde?

5.3.2 Iliopsoas

I følge treningsprogrammet, fikk iliopsoas langt mindre spesifikk påvirkning, enn hamstrings. Iliopsoas vil ha vært aktivert ved utfall og ved planken, uten at denne muskulaturen var primærmål for noen av øvelsene. Muskulaturen ble trolig satt noe på strekk når deltakeren trente utfall, men uten å være tungt belastet. Påvirkningen vil ha vært tilnærmet lik hos de to intervensjonsgruppene. Resultatene viste at alle gruppene (A, B og D) hadde et mindre leddutslag ved hofteenstensjon ved posttest enn ved baseline, henholdsvis $-1,65^\circ$, $-1,14^\circ$ og $-10,69^\circ$. Den store reduksjonen i leddutslag for gruppe D skyldes trolig noen få deltakere, ettersom standardavviket var $35,67^\circ$. Det var to deltakere som hadde store plager i henholdsvis hofte og bekken ved posttest, noe som kan være en årsak.

Da styrkeprogrammet ikke inneholdt noen spesifikk styrketrening for iliopsoas, kan dette være en med på å forklare de manglende resultatene.

5.4.3 Pectoralis major

Den store brystmuskelen ble spesifikt brukt og styrket ved brystpress. Gruppen som trente BodyPump, fikk også trent m. pectoralis major ved øvelsen push-ups.

Brystpress ble i begge grupper instruert til å gjøres med skulder og albue i 90 grader, og det ble spesifisert at albuen ikke skulle beveges lavere enn kroppen, for å unngå en potensielt skadelig posisjon for skulderen. Ved push up oppnås om lag det same bevegelsesutslaget. Det er derfor sannsynlig at m. pectoralis major ikke ble satt på strekk under treningen. Resultatet ved posttest, viste nær ingen endring av fleksibilitet for intervensjonsgruppene (A= $-0,2$ cm, B= $0,1$ cm), mens kontrollgruppen viste en liten, negativ endring (D = $-1,4$ cm).

Det er vanskelig å begrunne hvorfor en ikke finner noen resultat vedrørende pectoralis major, da denne muskulaturen i stor grad ble aktivert. Dette kan skyldes at det faktisk ikke skjedde en endring, eller mer sannsynlig, at testen ikke fanget opp det reelle resultat.

5.4 Målemetoder

Mål av validitet og reliabilitet ved målemetoder, er essensielt i forskning. Validiteten av en målemetode refererer til om testinstrumentet eller testmetoden måler det som den er ment å

måle, mens reliabilitet sier noe om evnen testen har til å gjenskape de samme verdier repeterte ganger (Thomas et al., 2011).

I studien ble all innsamling av data på fleksibilitet samlet inn av en og samme tester, bortsett fra én dag ved pretest, da det ble brukt vikar (n=7). At det blir brukt samme testpersonell ved testing, reduserer risikoen for feil, da inter-tester reliabiliteten er bedre enn intra-tester reliabiliteten. Det er i all hovedsak viktig å vurdere inter-tester reliabiliteten i denne studien, da det stort sett var samme testepersonell som gjennomførte testingen, men intra-tester reliabilitet bør også vurderes.

Testene ble gjennomført etter standardisert testprosedyre, som sikret at alle deltakerne ble testet i en bestemt rekkefølge, og med de samme instruksjoner. Testprosedyren var lik for alle deltakerne.

Reliabiliteten av et mål, er både bestemt av menneskelige faktorer, som for eksempel testerens erfaring, samt hvilke måleinstrumenter som brukes (Cejudo et al., 2014). Basert på dokumentasjon om at goniometer og håndholdt dynamometer er reliable måleinstrument for å vurdere muskel/leddfleksibilitet, er reliabiliteten til testene i stor grad avhengig av menneskelige faktorer. Testeren var i dette tilfellet en fysioterapeut med 9 års klinisk erfaring, med tilfredsstillende kjennskap til de kliniske testene og måleapparat.

Fleksibilitetstestene var totalt tre ulike tester, med to dimensjoner i hver test; vinkelmål og smerteopplevelse (VNS). Måleapparatene som ble brukt, var A) goniometer, B) målebånd og C) håndholdt dynamometer.

5.4.1 Goniometer

For å måle leddvinkel over hofter og kne, ble det brukt goniometer. I forhold til fleksibilitet over kneledd, utførte Brosseau og medarbeidere i 2001 et reliabilitets- og validitetsstudie på 60 friske personer, med en gjennomsnittsalder på 21 år. Gullstandart for målingene var radiografisk bilde. Resultatene indikerte moderat til høy intra-test reliabilitet ($r = 0,86-0,97$), lav til høy inter-test reliabilitet ($r = 0,62-0,94$) og lav til moderat validitet ($r = 0,33-0,78$) (Brosseau et al., 2001). Inter-rater reliabilitet ved bruk av goniometer i forhold til hofter fleksjon og ekstensjon ble i en studie på 6 personer (45-79 år) med hofteplager vurdert henholdsvis høy og lav ($r = 0,91$ og $0,66$) (Cibere et al., 2008). Dette funnet støttes av en systematisk gjennomgang fra 2010 (van, van de Pol, Oostendorp, & Lucas, 2010).

For å øke fleksibilitetsmålingenes reliabilitet, ble hver måling gjort tre ganger i denne studien, og en kan på bakgrunn av metodiske vurdering som er gjort, anse goniometeret som pålitelig i forhold til å kunne måle en potensiell endring.

Av de 16 aktuelle studiene som har undersøkt intervensjonen styrketrening mot effekten fleksibilitet, er det 7 som har brukt goniometer som måleapparat (Fatouros et al., 2002; Fatouros et al., 2006; Santos et al., 2010; BILLSON et al., 2011; Leite et al., 2014; Swank et al., 2003; Morton et al., 2011). Gjennomgående for disse studiene, er at deltakerens subjektive opplevelse av ubehag/smerte har bestemt slutt punktet for bevegelsen. Studiene har unisont konkludert med at styrketrening øker fleksibilitet, sett bort studien til Leite og medarbeidere (2014), som fant at styrketrening (5-15 repetisjoner) annenhverdag i 12 uker, ikke ga signifikant effekt på fleksibilitet hos voksne, trente kvinner. Det bør nevnes at sistnevnte studie kun oppnådde 16 av 37 skår på CONSORT kriterieliste.

Ettersom denne RCTen har brukt goniometer som målemetode for fleksibilitet, kan den delvis sammenlignes med de 7 andre studiene. Den skiller seg imidlertid fra de andre, ved at slutt punktet for bevegelsen ikke har vært bestemt av deltakerens smerte/ubehag, men av en fast standardisert kraft. Det er sannsynlig at dette har gitt et annet resultat, enn om slutt punktet ble bestemt av deltakeren selv. Det kan argumenteres for at metoden brukt i denne studien vil gi en lavere risiko for feilmåling, ettersom opplevelse av smerte vil være subjektivt, mens et fast påført trykk er objektivt og likt for hver gang. En kan imidlertid diskutere videre om den faste kraften som ble påført over hver ledd (8kg, 5kg og 2kg), var den optimale for å måle «riktig» leddutslag.

5.4.2 Målebånd

Det ble ved test av m. pectoralis major brukt et målebånd, fastsatt på en flyttbar stolpe, for å måle antall centimeter fra gulv som deltakeren nådde, liggende på ryggen med skulderen i 90° og albuen strak. Måleredskapet er ikke testet for validitet og reliabilitet, og er etter forfatterens kjennskap, ikke brukt i andre studier. I praksis var det enkelt i bruk, og lett å lese av.

5.4.3 Håndholdt dynamometer

Det er flere av de tidligere nevnte studiene som har brukt dynamometer som målemetode. Dynamometeret som ble brukt i denne studien var et håndholdt dynamometer (Chydraulic push-pull dynamometer, Baseline Evaluation instruments, White Plains, New York, USA). Det er ikke funnet andre studier som har brukt denne typen dynamometer ved måling av fleksibilitet, men det har vist en god inter-test reliabilitet på 0,84-0,97 ved mål av styrke (Thorborg, Petersen, Magnusson, & Holmich, 2010; Thorborg, Bandholm, & Holmich, 2013). Testmetodene er ikke de samme i denne studien, men de viser at det håndholdte dynamometeret har god inter-test reliabilitet ved mål av motstand, som også var det som ble målt i denne studien, dog passiv. Nóbrega og medarbeidere (2005) brukte et hydraulisk dynamometer i sin studie, og konkluderer med at styrketrening ikke påvirker fleksibilitet. De brukte imidlertid et 0 til 4 graderingssystem for å måle fleksibilitet, og hadde slutt punkt «passiv bevegelse til stopp uten smerte eller ubehag». Da denne studiens målemetode skiller seg vesentlig fra denne studien, er det vanskelig å trekke en slutning her. Aquino og hans forskningsgruppe (2010) trakk den samme slutningen i sin studie hvor de bruker et isokinetisk dynamometer. Morton og medarbeidere (Biodex B-2000 dynamometer) og Fatouros og medarbeidere (KinKom dynamometer) fant motsatt resultat i sine studier, nemlig at styrketrening kan føre til økt fleksibilitet. De brukte imidlertid dynamometeret til å vurdere peak-torque av knefleksjon og -ekstensjon, og ikke selve bevegelsesutslaget.

5.4.4 Fleksibilitetstester

Inter-test reliabilitet for mål av passive bevegelsesutslag i underekstremitetene vurderes i litteraturen til å være generelt lav (van et al., 2010). Testene som ble brukt for å vurdere fleksibilitet av hamstring og iliopsoas, er imidlertid standardiserte og mye brukte tester. De har vist seg å ha henholdsvis god (0,94-0,99) og tilfredsstillende (0,60) inter-test-reliabilitet, som er det mest relevante for denne studien. Testen for å måle m. pectoralis major, ble designet med utgangspunkt i en tøyingsøvelse for muskelen, og er ikke funnet beskrevet i andre studier.

Under test av hamstring, var det kun 2 deltakere som oppnådde full ekstensjon av kneet. For majoriteten av deltakerne var det altså en fleksjonsgrad i kneet, samtidig som ankelen var i en avslappet posisjon. Dette er viktig i forhold til å kontrollere at den strekken som deltakerne kjenner kommer fra muskulatur og sener, og ikke er en strekk av nerver. For de deltakerne

som var mest overvektig, kunne det være vanskelig å plassere hoften i 120°. I ettertid ser en at det kunne vært mer hensiktsmessig og bruke 110°. Noen deltakere (n=3) opplevde så høy grad av smerte før de standardiserte 8 kilos trykk, at full kraft ikke kunne benyttes, uten at det var utarbeidet en metode for å registrere dette. Dette er noe som kan ha påvirket resultatene. Samtidig ville det, om hoften ble satt til 110°, vært flere deltakere som oppnådde full ekstensjon av kneet ved baseline, noe som ville gjort det vanskeligere å registrere en eventuell endring.

Ved test av iliopsoas, var den største vanskeligheten å unngå lumbal ekstensjon. Det ble forsøkt å ta høyde for dette med bruk av bred stropp over magen og god fleksjon av venstre hofte/kne, men det er usikkert om dette var optimalt. Dette var også den testen som ga størst utfordring i forhold til at deltakerne var overvektige, da det kunne være utfordrende å palper seg fram til aktuelle landmerker.

Test av m. pectoralis major, var den testen som ga størst variasjon i smerteregistrering, og en kan spekulere i om det for noen skyldes en nedsatt toleranse for nervesstrekk, da testen i stor grad minner om en nervestrekktest av n.radialis. Det er i så fall mulig at bevegelsesutslag og smerterapportering kan ha blitt påvirket av dette, og ikke rapporterte en ren muskelstrekk, som var intensjonen.

Det var kun en tester per deltaker under fleksibilitetstestene. Dette kan ses på som en fordel, med tanke på at testingen av hver deltaker da ble gjennomført svært likt. Det kan imidlertid tenkes at testene hadde gitt mer nøyaktige målinger om det var to testere som samarbeidet. Da kunne en tester hatt ansvaret for å stabilisere og plassere deltakeren i ønsket posisjon, og en tester kunne lest av vinkelmål med goniometer. Det var en utfordring under testingen, å holde stabil kraft med det håndholdte dynamometeret, og samtidig lese av vinkelmål for en og samme tester. Dette kan ha gitt noe feil, spesielt med tanke på den påførte kraften, som lett varierte en kilo opp eller ned. Med bakgrunn i at det kun var én tester, kunne det ha gitt mer stabile resultat å bruke en annen form for slutt punkt av bevegelsen. Tester opplevde imidlertid at den enkleste testen å administrere alene, var test av m. pectoralis major, trolig fordi det krevde minst krefter, samtidig som målebåndet var enkelt å lese av.

Fleksibilitetstestene var relativt omfattende tidsmessig, da det var nødvendig å bruke tid for å plassere deltakeren i den standardiserte stillingen, og fordi hver test ble gjort tre ganger. Det er vist at å gjøre en test flere ganger, bedrer reliabiliteten (Monaghan, Delahunt, & Caulfield,

2007; Diss, 2001). Da det forelå tre verdier for hver test, kunne en ved plotting fjerne «uteliggere» om det var et mål som skilte seg betydelig fra de andre.

Positivt for studien er det, at testprotokollene ble fulgt nøye, og at protokollene var modifisert for å kunne fungere med en tester.

5.4.5 Verbal numerisk skala (VNS)

Ved bruk av VNS ble spørsmål om grad av smerte fra 0-10, spurt under testforsøk nummer 2. Under pilottestingen så en at smerteopplevelsen hadde en tendens til å endre seg fra test til test, ofte i en retning. Stort sett ble smerteopplevelsen registrert til å reduseres per test, og hos noen ble smerten sterkere for hver test. Derfor ble smerteopplevelsen under testing av fleksibilitet samlet inn under test 2, for også her å finne et «midtmål». Det er en mulig feilkilde ved VNS, at deltakerne ble påvirket av hverandre, ettersom de ble testet i grupper (1-3 deltakere). Noen lagde et nummer ut av at det var smertefullt, og dette kan i teorien ha påvirket de andre deltakerne til å uttrykke større grad av smerte når det var deres tur (holde sammen i gruppen).

VAS er den skriftlige versjonen av VNS, og har i litteraturen blitt beskrevet som reliabel og valid og sensitiv for behandlingseffekter (Williamson & Hoggart, 2005) Testen har den fordelen at den er enkel i bruk og den kan brukes i ulike settinger.

5.4.6 Spørreskjema

Den engelske versjonen av spørreskjema «Standardized Nordic Questionnaire for analysis of Musculoskeletal Symptoms» er reliabilitetstestet, og er dokumentert å ha middels reliabilitet, uten at det er oppgitt tall på dette (Kuorinka et al., 1987). Den norske utgaven er ikke vurder for reliabilitet og validitet.

Spørreskjema er enkelt i oppsett og spørsmål, og har kun to svaralternativ, noe som gjør det enkelt å forstå og raskt å svare på. Det vil være sannsynlig at den norske utgaven kunne få lignende resultat i forhold til reliabilitet. Det at testen er såpass enkel, er en ulempe i forhold til validiteten. Det er kun svaralternativ «ja» / «nei», og de som har oppgitt «ja» på opplevd smerte de siste syv dager før test, oppgir ingen grunn for smerten og ingen spesifisering av

smerten, hverken i intensitet eller type. En kan derfor ikke være sikker på at smerten som oppgis i skulder, hofte og rygg, skyldes muskel/leddplager. En kan tenke seg at en deltaker som hadde et fall for noen dager siden, kan gi et falskt positivt svar. Spørreskjema inneholder heller ingen spørsmål om eventuelt bruk av medikamenter/smertestillende, noe som kan gjøre at deltakeren svarer «nei» på spørsmål om opplevd smerte, og dermed gi et falskt negativt svar.

For å ha bedre kontroll på hvilke deltakere som i realiteten hadde opplevd muskel/leddplager den siste uken, kunne det med fordel blitt brukt et mer omfattende spørreskjema. En ønsket å kunne finne en tendens i forskningsmaterialet med disse data, om endring av fleksibilitet hadde noe å si for mål på smerte. Det bør bemerkes, at om resultatene hadde vist en tendens i en bestemt retning, kunne ikke dette umiddelbart settes i sammenheng med endret fleksibilitet, da det kunne vært andre komponenter ved styrketreningen som var årsaken til endringen. Studien hadde, som tidligere nevnt, heller ikke det optimale designet for å finne en eventuell sammenheng mellom fleksibilitet og muskel/leddsmerter.

Med det i mente, at deltakerantallet var lavt, og svarene lite valide, viste tendensen i forskningsmaterialet, at gruppe A (BodyPump) hadde en svak økning av oppgitte plager i nakke ($\uparrow 12,6\%$) og skuldre ($\uparrow 14,2\%$), men en større nedgang i korsrygg ($\downarrow 25,1\%$). Dette viser ingen sammenheng med testene for vinkelmål, der gruppe A hadde en nedgang i målt fleksibilitet på $5,45^\circ$, og en svak økning i fleksibilitet for iliopsoas ($-1,65^\circ$). Gruppe B (personlig trener) oppgi svært like tall vedrørende nakke ($\downarrow 4\%$) og korsrygg ($\downarrow 0,3\%$), men viser en stor nedgang for skulder ($\downarrow 50,5\%$). Dette viser liten sammenheng mellom de registrerte testene fra mål av m. pectoralis major, der bevegelsesutslaget er uendret. Deltakerne oppgir en svak nedgang i VNS ved pectoralis majortesten ($-0,6$), noe som er en svært liten endring. Når det gjelder kontrollgruppen, er dette de deltakerne som viser størst endring i oppgitte smerter/plager, henholdsvis en nedgang på $24,43\%$ for nakke, $45,3\%$ og 8% for korsrygg.

Resultatene viste ingen signifikant endring av oppgitte muskel/leddplager som effekt av endret fleksibilitet. Da heller ikke fleksibiliteten endret seg signifikant, var det i utgangspunktet vanskelig å finne et svar her.

5.5 Frafall

I forkant av denne studien var det tatt høyde for et frafall på opptil 41,5 % i styrkeberegningene for de primære utfallsmålene fleksibilitet. I studien var det 59 av 82 kvinner som gjennomførte baseline - og posttest, det vil si et frafall på 28 % (n= 23). Selv om dette var et akseptabelt frafall for denne studien, gjør et så høyt frafall at resultatene blir mindre valide, noe som betyr at vi ikke kan vite om effekten av intervensjonen skyldes selve intervensjonen eller om effekten kommer som følge av et ”spisset” og snevrere utvalg enn inklusjonskriteriene la grunnlag for. I denne studien vet vi frafallsårsak på en del av deltagerne, men har ikke full oversikt over alle årsaker til manglende oppmøte på posttest.

Frafallet fordelte seg på alle gruppene, noe som er en fordel i forhold til prinsippet om å beholde ”like grupper” ved baseline. Dog fordelte ikke frafallet seg likt mellom alle gruppene. Ulikt frafall i de ulike gruppene medfører en fare for frafallsbias, en skjevhet i dataene (Laake et al., 2008). Gruppe D (kontroll) hadde stort frafall (n=11) i forhold til intervensjonsgruppene. Gruppe A (BodyPump) og gruppe B (personlig trener) hadde begge et frafall på n=6.

Allerede før intervensjonsstart inneholdt gruppene færre deltakere enn forventet, dog ikke færre enn nødvendig for tilstrekkelig styrke. Utvalget var også før intervensjonsstart noe skjevt fordelt på de ulike gruppene, og skjevheten økte ytterligere etter intervensjonen. En måte å takle manglende data på, er å rapportere bare completers (Fielding, Maclennan, Cook, & Ramsay, 2008), noe som ble gjort i denne studien. Ulempen ved dette, er at deltakerantallet og styrken av studien blir lavere, noe som fører til redusert mulighet for å trekke konklusjoner (Fielding et al., 2008). Dessuten kan det ved å ekskludere «dropouts», føre til redusert kontroll på randomiseringen av deltakerne, noe som kan bidra til å produsere gale resultater. Dette unngås om årsakene for frafall er fullstendig tilfeldig (Fielding et al., 2008).

Alle kvinnene som meldte sin interesse for studien, var motivert for å komme i gang med regelmessig trening. Flere av deltagerne som ble randomisert til kontrollgruppen, ga uttrykk for skuffelse, og uttrykte at de ikke kunne utsette treningsstarten med 3 måneder. Det er en av de rapportert årsakene til frafall, og vil være en årsak som gjelder kun gruppe D (kontroll). Det er et etisk dilemma for studien, at de kvinnene som ble randomisert til kontrollgruppen, ble oppfordret til å være inaktive under intervensjonsperioden, da dette går direkte mot de

generelle anbefalinger (Anderssen & Meltzer, 2014). Det ble imidlertid gitt kontrollgruppen et godt treningstilbud i etterkant av intervensjonen, noe en kan argumentere for at delvis oppveier for de negative etiske betraktningene.

En annen årsak til frafall, var sykdom eller skade. Under baselinetesting ble en person ekskludert på grunn av sykdom og en person på grunn av akutt skade under styrketest i knebøy (kompresjonsbrudd i columna). Flere av deltagerne rapporterte om uspesifikke plager som gjorde at de valgte å ikke delta i hele intervensjonsperioden. Det er vanskelig å si sikkert hva disse plagene skyldtes. Deltagerne gikk fra å ikke trene regelmessig til å skulle gjennomføre tre styrketreningsøkter per uke. Tre treningsøkter per uke er en svært vanlig dosering i intervensjonsstudier (Kraemer & Ratamess, 2004), men vil være en stor endring for noen som ikke er vant til å bruke tiden sin på trening. De som trente BodyPump fikk begrenset med instruksjon i forhold til tyngde på vekter og riktig teknikk. De fikk heller ikke en-til-en vurdering og tilbakemelding på utførelsen av de ulike styrkeøvelsene. Som tidligere nevnt, var alle påmeldte svært motivert for trening, noe som kan ha ført til at de gikk litt hardt ut i starten. Deltagerne kan ha brukt for tunge vekter, trente med gal teknikk eller begge deler, noe som kan ha forårsaket overbelastning/skade. Det er også mulig at deltagerne, som gikk fra å ikke trene regelmessig, til å trene flere ganger i uka, opplevde støyhet/ømheter, noe som kan ha skapt redsel for om treningen gjorde skade. Dette typen frafall vil være begrenset til intervensjonsgruppene, og er derfor ikke fordelt likt på alle gruppene.

En del av frafallet skyldes at tester ikke møtte på en test dag ved posttest. Dette frafallet fordelte seg blant alle gruppene, dog gikk det i størst grad ut over kontrollgruppen, noe som bidro til en ytterligere skjevhet i gruppeantallet.

Det store frafallet gir et bilde av hvor vanskelig det kan være å motivere deltagere i denne populasjonen til å endre treningsvaner, selv om de i utgangspunktet er motiverte. Weinberg og Gould (2011) rapporterer at studier viser at cirka 50 % av de som starter å trene regelmessig faller av fra treningen innen seks – 12 måneder etter oppstart (Weinberg & Gould, 2011).

For å begrense frafallet på testdagene i størst mulig grad, ble det satt opp flere oppmøtetidspunkter enn først planlagt, både for baselinetesting og posttest. Dette ble gjort fordi flere av deltagerne ikke møtte til første oppsatt testtidspunkt. Årsak til manglende

oppmøte var blant annet egen sykdom eller barnas, forglemmelse med hensyn til avtale eller fordi det dukket opp presserende oppgaver på jobb.

5.6 Tilslutning til trening

En vanlig utfordring for studier som bruker trening som intervensjon, er å motivere deltakere til å delta på alle anbefalte treningstimer. Dette var aktuelt for denne studien, der deltakerne gjennomsnittlig møtte til 21,5 (BodyPump) og 32 (personlig trener) av 36 økter. Oppgitt grunn for frafall her, var i hovedsak mangel på tid, samt sykdom /skader.

Lav tilslutning til trening kan ha påvirket resultatene, da det kreves et visst volum på en intervensjon for å kunne forvente resultater av den (Bouchard, 2001). Det var imidlertid for få deltagere med høy nok oppslutning til at det var mulig å foreta gode analyser av dette.

For å kunne generalisere resultater, må populasjonen i en studie være representativ for populasjonen som helhet. Ettersom treningsintervensjoner er avhengig av samarbeidet med deltakerne, på det vis at deltakerne følger treningsprotokoll, deltar på tester og leverer inn spørreskjema, kan det være en risiko for utvelgesbias hvis de frivillige er mer interessert i fysisk aktivitet og helse enn den generelle befolkningen. På den annen side, er det viktig med frivillig deltakelse for å ha mulighet til å få deltakerne til å gjennomføre. Ettersom treningsmulighetene var mange, med tanke på antall timer tilgjengelig, og tider på døgnet det var mulig å trene. Det var derfor forventet en større grad av oppfølging, enn studien fikk.

Det kan stilles spørsmålsteget ved om 60 minutters styrketrening tre ganger i uken er for utfordrende for overvektige, tidligere inaktive kvinner, og at motivasjon for å følge anbefalingene var lav. I følge Zaborsky & Longo, er det behov for mindre treningstid per uke, om treningen er mer intens, ettersom enegibruken av den fysiske aktiviteten øker både under og etter trening (Zavorsky & Longo, 2011). En kan derfor tenke seg at det kan være fornuftig å anbefale styrketrening med personlig trener (høy intensitet) i kortere økter, eller to ganger per uke, for å få deltakerne til å opprettholde treningen også etter intervensjon. Dette fordi mangel på tid er en vanlig årsak til at trening utgår i timeplanen

Det er også sannsynlig at noen av deltagere i kontrollgruppen hadde et høyere aktivitetsnivå enn det de hadde før start av studien, til tross for at de var kontrollgruppe. Denne bias er referert til som AVIS-effekten (Thomas et al., 2011). Dette kan ha ført til at forskjellen

mellom gruppene ble mindre, med tanke på intervensjonen. Derfor er det sannsynlig at den forventede effekt av styrketreningen ble vanskeligere å dokumentere.

Deltagerne som var i kontrollgruppen ble bedt om å levere inn treningsdagboken dersom de hadde vært mer fysisk aktive enn normalt i intervensjonsperioden. Det var to deltagere som gjorde dette. For å kontrollere aktivitetsnivået til alle i kontrollgruppen kunne det vært bedt om at deltagerne skulle levere inn treningsdagboken uansett nivå på fysisk aktivitet. Det forutsettes imidlertid at de i kontrollgruppen som ikke har levert treningsdagbøkene, fulgte protokollen

Det er i utgangspunktet en styrke for studien at alle deltakerne, også gruppe D (kontroll) fikk informasjon om å fylle ut treningsdagbok. I treningsdagboken skulle deltakerne blant annet notere sin subjektive opplevelse i forhold til intensiteten av treningen (Borg skala), samt tyngde på vekter/progresjon. Disse dataene er det imidlertid ikke tatt hensyn til i denne studien, noe som utgjør en usikkerhet. Det er kun vurdert registrert tilslutning til trening i form av antall økter som er gjennomført, og ikke kvaliteten ved hver trening.

Det hadde vært mulig å gå gjennom hver enkelt treningsdagbok for å regne ut og vurdere om deltakeren har jobbet innenfor den intensiteten som intervensjonen var tilsiktet å gjøre, men det er istedenfor tatt utgangspunkt i at deltakerne har gjennomført treningene med forventet intensitet. Dette kan forsvares, ved at all trening har vært fulgt av en instruktør/personlig trener, som har veiledet og styrt treningstimene.

Det er imidlertid en forskjell gruppene mellom, når det gjelder tilslutning til trening, noe som påvirker den totale dosen styrketrening i løpet av de 12 intervensjonsukene. Gruppe B (personlig trener) har i gjennomsnitt et betydelig større oppmøte ved trening, enn gruppe A (BodyPump). Dette har den praktiske betydning, at en eventuell forskjell mellom gruppene kan være effekt av både dose og intensitet, da gruppe B (personlig trener) har trent med både høyere dose og høyere intensitet. Det er sannsynlig at denne forskjellen i dosering, kan føre til en større forskjell mellom gruppene (A-B), der effekten av å trene med personlig trener kan synes større enn den i virkeligheten er, målt mot å trene BodyPump.

Deltakerne som trente BodyPump, rapporterte selv treningsoppmøte i treningsdagboken, noe som også representerer en usikkerhet. Det finnes en mulighet for at deltakerne har rapportert en større deltakelse, enn det de i virkeligheten gjennomførte. På den annen side, kan det være at deltakerne har glemt å registrere noen treningstimer, og det har skjedd en underregistrering.

To viktige faktorer, som ikke er tatt med i vurderingen av resultatene fra denne studien, er vektendring og tøying. Da et av utfallsmålene for hovedstudiet, er kroppssammensetning, kan en forestille seg at vekten til deltakere kan ha endret seg. Dette kan ha hatt påvirkning for måling av leddutslag. Et eksempel, er at det ved noen tilfeller kunne være problematisk å få hoften til en deltaker til 120 grader da hun lå i ryggleie, da magen kunne komme i veien, og låret kunne komme noe i utadrotasjon. Det ble forsøkt justert for dette, men det kan i noe tilfeller ikke ha vært 100 % vellykket. Om leddutslaget lettere kunne settes i 120 grader ved posttest, vil det egentlig si at hamstrings ved samme knevinkel, er satt ytterligere på strekk i forhold til baseline, uten at dette blir registrert. Angående tøying, så er det mulig at deltakerne kan ha påført muskulaturen strekk i form av tøying under intervensjonen. Tøyingen som ble gjort i forbindelse med styrketreningen, var kort strekk av muskulaturen som en del av nedtrappingen, uten mål om å forlenge muskulaturen. Hva deltakerne har gjort i tillegg, har vi ingen data på. Det er tatt utgangspunkt i at tøyningsmengde gjort før intervensjon, er lik tøyningsmengde under intervensjon, men det er mulig at økt bruk av muskulaturen, samt stølhet/ømheter kan ha påvirket deltakerne til å gjøre øke tøyningsøvelser under intervensjonsperioden.

5.7 Oppsummering

Resultatene fra denne studien, viser at styrketrening ikke gir en signifikant forskjell på fleksibilitet, målt med goniometer og håndholdt dynamometer, hos tidligere inaktive, overvektige kvinner, et resultat som strider mot det meste av forskningen gjort på tema etter år 2000. Selv om det har vært implisert at styrketreningen bør skje i fulle leddutslag for å få optimal effekt på fleksibilitet, viser flere RCTer at styrketreningen i seg selv, gir signifikant effekt på fleksibilitet (Fatouros et al., 2002; Fatouros et al., 2006; Monteiro et al., 2008; BILLSON et al., 2011; Simao et al., 2012). Det er flere faktorer som kan forklare hvorfor resultatene fra disse studiene og dette, er ulike. Den mest innlysende forskjellen gjort mellom denne studien, og andre studier som har gitt annet resultat, er testprosedyren. Der andre studier har brukt deltakerens subjektive opplevelse av smerte/ubehag som stoppunkt for leddutslag, har denne studien brukt en fast påført kraft på 8 (hamstring), 5 (iliopsoas) og 2 (pectoralis major) kg. Deltakerens subjektive opplevelse har derfor ikke påvirkningskraft på vinkel målet. Hensikten med å bruke et håndholdt dynamometer, var å kunne si noe om det har skjedd en virkelig endring i muskulaturens substans, altså om motstanden i muskulaturen har

endret seg. En kan tenke seg at en endring med flere sarkomerer i rekke, økt fascikkellengde eller økt mengde type II fibre i muskulaturen, vil gi en lavere motstand fra muskelbuken.

Aquino (2010) brukte dynamometer (isokinetisk) for å gi muskulaturen en standardisert kraft ved leddutslag, og fikk samme resultat. Dette var hos studenter (kvinner og menn) i 20 årene, med redusert hamstringsfleksibilitet, som trente med hamstrings i forlenget posisjon.

Intensiteten var på 60 % av 1 RM. Aquino vurderte også om det var skjedd en endring i peak-torq av hamstrings, noe de fant. Deres konklusjon var at selve muskelen hadde økt i lengde, muligens med flere sarkomerer i rekke, samtidig som viskositeten i muskulaturen blitt fastere, noe som i sum ikke ga et større leddutslag ved mål med fast kraft.

Om teorien om endret strekksensibilitet skal være den gjeldene, slik Aquino og medarbeidere fant i sin studie (2010), kan en tenke seg at et leddutslag med en bestemt kraft påført, vil gi lavere smerteopplevelse ved posttest enn ved baseline, for de som har trent styrketrening. Det er ingen signifikant forskjell mellom gruppene ved VNS under testing, hverken før eller etter intervensjon. Det er imidlertid en signifikant nedgang ($p=0,017$) ved endring av oppgitt VNS (posttest – baseline) ved mål av hamstrings hos gruppe B (personlig trener) mot gruppe D (kontroll). Da hamstrings trolig er den muskulaturen som har blitt trent mest i en uvant stilling for kroppen, kan dette være en forklaring. I hverdagen, hvor vi stadig sitter mer, både i bil, ved kontorpulten og i sofaen, vil en øvelse som markløft representere en bevegelse som ellers er sjelden. Dette kan være en forklaring til at den eneste signifikante forskjellen finnes her. Dette kunne i tilfelle forklare forskjellen mellom treningsgruppene, ved at de som har trent med personlig trener (gruppe B) har fått en større endring (dog ikke signifikant). Disse har også i sum fått en større dose trening enn de som har trent BodyPump (Gruppe A). Sett i lys av disse resultatene, kan teorien om endret strekksensibilitet underbygges med resultatene fra denne studien. Aquino og medarbeidere (2010) brukte deltakere med redusert hamstringsfleksibilitet, og endte med samme konklusjon som denne studien. Dette kan tyde på at resultatene fra studien, kan overføres til kvinner og menn, med normal og med redusert hamstringsfleksibilitet.

Denne studien er en RCT av høy metodisk kvalitet og på bakgrunn av dette skal en kunne vurdere effekten på utfallsmålene. I hvor stor grad effekten i denne studien skyldes intervensjonen eller ikke, er likevel vanskelig å måle. Studien har stort frafall og tilslutning til

trening er kun vurdert ut fra antall gjennomførte økter. Dessuten er testene kun utført av en tester, ikke alle testene reliabilitetstestet, og det er blitt brukt vikar ved noe av testingen. Fatouros og medarbeidere (2006) konkluderte med at styrketrening kan bedre fleksibiliteten over flere ledd, og at best effekt ga styrketrening med en intensitet på ≥ 60 % av 1RM. Intensitet på over 80 % av 1RM viste i det studiet ingen ytterligere effekt. Resultatene til denne studien kan ikke støtte Fatouros og medarbeideres konklusjon, da en ikke fant signifikant forskjell mellom treningsgruppene, på målet fleksibilitet.

6.0 Konklusjon

Denne studien har undersøkt hvordan styrketrening med ulik intensitet (lavintensitet-høyrepetisjon som BodyPump) & (høyintensitet som styrketrening med personlig trener)) virker på effektmålet fleksibilitet, målt som leddutslag over hofte- kne og skulderledd og som smertemål (VNS), hos inaktive, overvektige kvinner i alderen 21-64 år. Studien hadde som sekundærmål å vurdere effekten av fleksibilitet på den subjektive opplevelse av muskel/leddplager i korsrygg, skulder og nakke. Resultatene viste ingen signifikante forskjeller mellom gruppe A (BodyPump), B (personlig trener) og D (kontroll) på primær- eller sekundærutfallsmål, ved gruppene målt mot hverandre ved posttest. Resultatene viste imidlertid en signifikant forskjell ($p=0,017$) mellom gruppe B (personlig trener) og gruppe D (kontroll) på endring av smerte oppgitt (VNS) ved baseline og ved posttest, ved strekk av hamstrings.

Tidligere studier gjort på styrketrening og fleksibilitet, har funnet at fleksibiliteten øker ved bruk av styrketrening, da spesielt styrketrening gjort med fulle leddutslag. Det har av flere forskningsgrupper vært etterspurt en forklaring av mekanismene bak denne endringen. Resultatene fra denne studien, kan bidra til å øke forståelsen av hva som skjer, og støtter opp om forklaringsmekanismen om en endret strekktoleranse, og ikke fysiologiske endringer av selve muskel/sene apparatet. Om det er flere forklaringsmekanismer som virker parallelt, og om det er andre mekanismer som trer inn ved styrketrening i store leddutslag, kan studien ikke gi svar på, og det bør i fremtiden gjøres flere studier med mål om å finne svar på dette. Det er i studien ikke funnet resultater som viser at styrketreningens intensitet gir signifikant ulik effekt, og det kan derfor konkluderes med at styrketrening gjort i form av BodyPump og personlig trener, ikke gir signifikant forskjellig effekt på fleksibilitet. Dermed må nullhypotesen forkastes.

Da resultatene ikke viste noen signifikant endring av fleksibilitet, som effekt av styrketrening, var det ikke mulig å kunne konkludere om endret fleksibilitet kan ha en effekt på registrerte muskel/leddsmerter. Da kunnskapen om dette tema er svært begrenset, bør det i fremtiden designes RCTer som har dette som primærmål.

Studiens resultat støtter opp om at konseptet om at trening bør være spesifikk, og rettes enten mot styrketrening eller fleksibilitetstrening.

Referanseliste

- Adams, K. J., Swank, A. M., Berning, J. M., Sevene-Adams, P. G., Barnard, K. L., & Shimp-Bowerman, J. (2001). Progressive strength training in sedentary, older African American women. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 33, 1567-1576.
- Aires, N., Selmer, R., & Thelle, D. (2003). The validity of self-reported leisure time physical activity, and its relationship to serum cholesterol, blood pressure and body mass index. A population based study of 332,182 men and women aged 40-42 years. *Eur.J.Epidemiol.*, 18, 479-485.
- Alegre, L. M., Jimenez, F., Gonzalo-Orden, J. M., Martin-Acero, R., & Aguado, X. (2006). Effects of dynamic resistance training on fascicle length and isometric strength. *J.Sports Sci.*, 24, 501-508.
- Andersen, C. H., Andersen, L. L., Gram, B., Pedersen, M. T., Mortensen, O. S., Zebis, M. K. et al. (2012). Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial. *Br.J.Sports Med.*, 46, 1004-1010.
- Anderssen, S. A. (2009). *Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge. Resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009* Helsedirektoratet.
- Anderssen, S. A. & Meltzer, H. M. (2014). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet* Helsedirektoratet.
- Aquino, C. F., Fonseca, S. T., Goncalves, G. G., Silva, P. L., Ocarino, J. M., & Mancini, M. C. (2010). Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: a randomized controlled trial. *Man.Ther.*, 15, 26-31.

- Atkinson, G. & Nevill, A. M. (1999). Re: Vehrs, P., Morrow, J.R., Butte, N.: Reliability and concurrent validity of futrex and bioelectrical impedance. *Int J Sports Med* 19: 560-566, 1998. *Int J.Sports Med.*, 20, 339-342.
- Barbosa, A. R., Santarem, J. M., Filho, W. J., & Marucci, M. F. (2002). Effects of resistance training on the sit-and-reach test in elderly women. *J.Strength.Cond.Res.*, 16, 14-18.
- Beebe, L. H., Tian, L., Morris, N., Goodwin, A., Allen, S. S., & Kuldau, J. (2005). Effects of exercise on mental and physical health parameters of persons with schizophrenia. *Issues Ment.Health Nurs.*, 26, 661-676.
- Bergstrom, G., Aniansson, A., Bjelle, A., Grimby, G., Lundgren-Lindquist, B., & Svanborg, A. (1985). Functional consequences of joint impairment at age 79. *Scand.J.Rehabil.Med.*, 17, 183-190.
- Biering-Sorensen, F. (1984). Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 9, 106-119.
- BILLSON, J. H., Cilliers , J. F., PIETERSE, J. J., SHAW, B. S., SHAW, I., & TORIOLA, A. L. (2011). Comparison of home- and gymnasium-based resistance training on flexibility in the elderly. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER)*, 33, 1-9.
- Blazevich, A. J., Gill, N. D., Bronks, R., & Newton, R. U. (2003). Training-specific muscle architecture adaptation after 5-wk training in athletes. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 35, 2013-2022.
- Bouchard, C. (2001). Physical activity and health: introduction to the dose-response symposium. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 33, S347-S350.
- Bouhard, C. R. Y. S. T. (1994). *Physical activity, Fitness and Health. International proceedings and consensus statemen.* Champaign IL: Human Kinetics Publishers.

- Bowles, D. K., Woodman, C. R., & Laughlin, M. H. (2000). Coronary smooth muscle and endothelial adaptations to exercise training. *Exerc.Sport Sci.Rev.*, 28, 57-62.
- Breivik, G. & Rafoss, K. (2012). *Fysisk aktivitet; omfang, tilrettelegging og sosial ulikhet- en oppdatering og revisjon* Oslo: Nasjonalt råd for fysisk aktivitet.
- Breivik, G. & Hellevik, O. (2013). More active and less fit: changes in physical activity in the adult Norwegian population from 1985 to 2011. *Sport in Society*, 17, 157-175.
- Brosseau, L., Balmer, S., Tousignant, M., O'Sullivan, J. P., Goudreault, C., Goudreault, M. et al. (2001). Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 82, 396-402.
- Brukner, P. & Kahn, K. (2012). *Clinical Sports Medicine*. (4th ed.) The Mc Graw-Hill companies.
- Cadogan, A., Laslett, M., Hing, W., McNair, P., & Williams, M. (2011). Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. *Man.Ther.*, 16, 97-101.
- Cejudo, A., Sainz de, B. P., Ayala, F., & Santonja, F. (2014). Test-retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball players. *Phys.Ther.Sport*.
- Charette, S. L., McEvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter, C., Guido, D., Wiswell, R. A. et al. (1991). Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *J.Appl.Physiol (1985.)*, 70, 1912-1916.
- Cibere, J., Thorne, A., Bellamy, N., Greidanus, N., Chalmers, A., Mahomed, N. et al. (2008). Reliability of the hip examination in osteoarthritis: effect of standardization. *Arthritis Rheum.*, 59, 373-381.

- Corbin, C. B. & Noble, L. (1980). Flexibility. *Journal of Physical Education and Recreation*, 51, 23-60.
- Cornelissen, V. A. & Fagard, R. H. (2005). Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J.Hypertens.*, 23, 251-259.
- Davis, D. S., Quinn, R. O., Whiteman, C. T., Williams, J. D., & Young, C. R. (2008). Concurrent validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility. *J.Strength.Cond.Res.*, 22, 583-588.
- de Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55, 129-133.
- Defay, R., Delcourt, C., Ranvier, M., Lacroux, A., & Papoz, L. (2001). Relationships between physical activity, obesity and diabetes mellitus in a French elderly population: the POLA study. *Pathologies Oculaires liees a l' Age. Int J.Obes.Relat Metab Disord.*, 25, 512-518.
- Department of health (2004). *At least five a week* London: Department of health.
- Diss, C. E. (2001). The reliability of kinetic and kinematic variables used to analyse normal running gait. *Gait.Posture.*, 14, 98-103.
- Dunstan, D. W., Daly, R. M., Owen, N., Jolley, D., De Court, Shaw, J. et al. (2002). High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 25, 1729-1736.
- Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Cote, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin.Biomech.(Bristol., Avon.)*, 25, 124-130.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. et al. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J.Strength.Cond.Res.*, 23, S60-S79.

- Fatouros, I. G., Kambas, A., Katrabasas, I., Leontsini, D., Chatzinikolaou, A., Jamurtas, A. Z. et al. (2006). Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. *J.Strength.Cond.Res.*, 20, 634-642.
- Fatouros, I. G., Taxildaris, K., Tokmakidis, S. P., Kalapotharakos, V., Aggelousis, N., Athanasopoulos, S. et al. (2002). The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *Int J.Sports Med.*, 23, 112-119.
- Feldman, D. E., Shrier, I., Rossignol, M., & Abenhaim, L. (2001). Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *Am.J.Epidemiol.*, 154, 30-36.
- Fielding, S., MacLennan, G., Cook, J. A., & Ramsay, C. R. (2008). A review of RCTs in four medical journals to assess the use of imputation to overcome missing data in quality of life outcomes. *Trials*, 9, 51.
- Folpp, H., Deall, S., Harvey, L. A., & Gwinn, T. (2006). Can apparent increases in muscle extensibility with regular stretch be explained by changes in tolerance to stretch? *Aust.J.Physiother.*, 52, 45-50.
- Gajdosik, R. L. (2001). Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin.Biomech.(Bristol., Avon.)*, 16, 87-101.
- Gajdosik, R. L. & Bohannon, R. W. (1987). Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys.Ther.*, 67, 1867-1872.
- Girouard, C. K. & Hurley, B. F. (1995). Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? *Med.Sci.Sports Exerc.*, 27, 1444-1449.
- Graff-Iversen, S., Skurtveit, S., Nybo, A., & Ross, G. B. (2001). [Trends when it comes to occupational physical activity among Norwegians aged 40-42 years during the period 1974-94]. *Tidsskr.Nor Laegeforen.*, 121, 2584-2588.

- Greco, C. C., Oliveira, A. S., Pereira, M. P., Figueira, T. R., Ruas, V. D., Goncalves, M. et al. (2011). Improvements in metabolic and neuromuscular fitness after 12-week bodypump(R) training. *J.Strength.Cond.Res.*, 25, 3422-3431.
- Grimes, D. A. & Schulz, K. F. (2002). An overview of clinical research: the lay of the land. *Lancet*, 359, 57-61.
- Guissard, N. & Duchateau, J. (2006). Neural aspects of muscle stretching. *Exerc.Sport Sci.Rev.*, 34, 154-158.
- Hebert, L. J., Maltais, D. B., Lepage, C., Saulnier, J., Crete, M., & Perron, M. (2011). Isometric muscle strength in youth assessed by hand-held dynamometry: a feasibility, reliability, and validity study. *Pediatr.Phys.Ther.*, 23, 289-299.
- Helsedirektoratet (2009). *Aktivitetshåndboken: fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Henriksson, J. (1995). Influence of exercise on insulin sensitivity. *J.Cardiovasc.Risk*, 2, 303-309.
- Herbert, R., Jamtvedt, G., Mead, J., & Hagen, K. B. (2008). *Evidensbaseret praksis*. København.
- Indahl, A., Velund, L., & Reikeraas, O. (1995). Good prognosis for low back pain when left untampered. A randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 20, 473-477.
- Jakicic, J. M., Marcus, B. H., Gallagher, K. I., Napolitano, M., & Lang, W. (2003). Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: A randomized trial. *JAMA*, 290, 1323-1330.
- Janssen, J. C. & Le-Ngoc, L. (2009). Intratester reliability and validity of concentric measurements using a new hand-held dynamometer. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 90, 1541-1547.
- Junior, R. S., Leite, T., & Reis, V. M. (2011). Influence of the number of sets at a strength training in the flexibility gains. *J.Hum.Kinet.*, 29A, 47-52.

- Kendall, F. (1993). *Muscles- testing and function*. (4th ed.) Williams & Wilkins.
- Kim, E., Dear, A., Ferguson, S. L., Seo, D., & Bemben, M. G. (2011). Effects of 4 weeks of traditional resistance training vs. superslow strength training on early phase adaptations in strength, flexibility, and aerobic capacity in college-aged women. *J.Strength.Cond.Res.*, 25, 3006-3013.
- Kraemer, W. J. & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 36, 674-688.
- Krokstad, S. & Knudtsen, M. S. (2011). *Folkehelse i endring: Helseundersøkelsen Nord-Trøndelag: HUNT 1 (1984-86) - HUNT 2 (1995-97)- HUNT 3 (2006-08)* Levanger: HUNT forskningscenter.
- Kuczmarski, R. J. & Flegal, K. M. (2000). Criteria for definition of overweight in transition: background and recommendations for the United States. *Am.J.Clin.Nutr.*, 72, 1074-1081.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G. et al. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl.Ergon.*, 18, 233-237.
- Laake, P., Olsen, B. R., & Benestad, H. B. (2008). *Forskning i medisin og biofag*. Oslo.
- Leite, T., de Souza, T. A., Saavedra, F., Leite, R. D., Rhea, M. R., & Simao, R. (2014). INFLUENCE OF STRENGTH AND FLEXIBILITY TRAINING, COMBINED OR ISOLATED, ON STRENGTH AND FLEXIBILITY GAINS. *J.Strength.Cond.Res.*.
- Lin, J. J., Hanten, W. P., Olson, S. L., Roddey, T. S., Soto-Quijano, D. A., Lim, H. K. et al. (2005). Functional activities characteristics of shoulder complex movements: Exploration with a 3-D electromagnetic measurement system. *J.Rehabil.Res.Dev.*, 42, 199-210.

- Littman, A. J., Kristal, A. R., & White, E. (2005). Effects of physical activity intensity, frequency, and activity type on 10-y weight change in middle-aged men and women. *Int J. Obes. (Lond)*, *29*, 524-533.
- Lukasiewicz, A. C., McClure, P., Michener, L., Pratt, N., & Sennett, B. (1999). Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, *29*, 574-583.
- Lynn, R. & Morgan, D. L. (1994). Decline running produces more sarcomeres in rat vastus intermedius muscle fibers than does incline running. *J. Appl. Physiol (1985.)*, *77*, 1439-1444.
- Lynn, R., Talbot, J. A., & Morgan, D. L. (1998). Differences in rat skeletal muscles after incline and decline running. *J. Appl. Physiol (1985.)*, *85*, 98-104.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys. Ther.*, *83*, 713-721.
- Mitchell, U. H., Myrer, J. W., Hopkins, J. T., Hunter, I., Feland, J. B., & Hilton, S. C. (2009). Neurophysiological reflex mechanisms' lack of contribution to the success of PNF stretches. *J. Sport Rehabil.*, *18*, 343-357.
- Moher, D., Hopewell, S., Schulz, K. F., Montori, V., Gotzsche, P. C., Devereaux, P. J. et al. (2012). CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J. Surg.*, *10*, 28-55.
- Monaghan, K., Delahunt, E., & Caulfield, B. (2007). Increasing the number of gait trial recordings maximises intra-rater reliability of the CODA motion analysis system. *Gait. Posture.*, *25*, 303-315.
- Monteiro, W. D., Simao, R., Polito, M. D., Santana, C. A., Chaves, R. B., Bezerra, E. et al. (2008). Influence of strength training on adult women's flexibility. *J. Strength. Cond. Res.*, *22*, 672-677.

- Moraes, E., Fleck, S. J., Ricardo, D. M., & Simao, R. (2013). Effects on strength, power, and flexibility in adolescents of nonperiodized vs. daily nonlinear periodized weight training. *J.Strength.Cond.Res.*, *27*, 3310-3321.
- Morton, S. K., Whitehead, J. R., Brinkert, R. H., & Caine, D. J. (2011). Resistance training vs. static stretching: effects on flexibility and strength. *J.Strength.Cond.Res.*, *25*, 3391-3398.
- Muir, S. W., Corea, C. L., & Beaupre, L. (2010). Evaluating change in clinical status: reliability and measures of agreement for the assessment of glenohumeral range of motion. *N.Am.J.Sports Phys.Ther.*, *5*, 98-110.
- Nicholson, V. P., McKean, M. R., & Burkett, B. J. (2014). Low-load high-repetition resistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older adults. *J.Sci.Med.Sport.*
- Nobrega, A. C., Paula, K. C., & Carvalho, A. C. (2005). Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults. *J.Strength.Cond.Res.*, *19*, 842-846.
- Nussbaumer, S., Leunig, M., Glatthorn, J. F., Stauffacher, S., Gerber, H., & Maffiuletti, N. A. (2010). Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, *11*, 194.
- Ochala, J., Lambertz, D., Van, H. J., & Pousson, M. (2007). Changes in muscle and joint elasticity following long-term strength training in old age. *Eur.J.Appl.Physiol*, *100*, 491-498.
- Oliveira, A. S., Greco, C. C., Pereira, M. P., Figueira, T. R., de Araujo Ruas, V. D., Goncalves, M. et al. (2009). Physiological and neuromuscular profile during a body pump session: acute responses during a high-resistance training session. *J.Strength.Cond.Res.*, *23*, 579-586.
- Orwin, A. (1973). 'The running treatment': a preliminary communication on a new use for an old therapy (physical activity) in the agoraphobic syndrome. *Br.J.Psychiatry*, *122*, 175-179.

- Pedersen, B. K. & Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand.J.Med.Sci.Sports*, 16 Suppl 1, 3-63.
- Pedersen, M. T., Andersen, L. L., Jorgensen, M. B., Sogaard, K., & Sjogaard, G. (2013). Effect of specific resistance training on musculoskeletal pain symptoms: dose-response relationship. *J.Strength.Cond.Res.*, 27, 229-235.
- Peeler, J. & Anderson, J. E. (2007). Reliability of the Thomas test for assessing range of motion about the hip. *Physical Therapy in Sport*, 8, 14-21.
- Price, D. D., McGrath, P. A., Rafii, A., & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 17, 45-56.
- Pronk, N. P. & Wing, R. R. (1994). Physical activity and long-term maintenance of weight loss. *Obes.Res.*, 2, 587-599.
- Purepong, N., Jitvimonrat, A., Boonyong, S., Thaveeratitham, P., & Pensri, P. (2012). Effect of flexibility exercise on lumbar angle: a study among non-specific low back pain patients. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 16, 236-243.
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R., & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening: i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- Ratamess, N. A., Faigenbaum, A. D., Hoffman, J. R., & Kang, J. (2008). Self-selected resistance training intensity in healthy women: the influence of a personal trainer. *J.Strength.Cond.Res.*, 22, 103-111.
- Sandler, R. D., Sui, X., Church, T. S., Fritz, S. L., Beattie, P. F., & Blair, S. N. (2014). Are flexibility and muscle-strengthening activities associated with a higher risk of developing low back pain? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 361-365.

- Santos, E., Rhea, M. R., Simao, R., Dias, I., de Salles, B. F., Novaes, J. et al. (2010). Influence of moderately intense strength training on flexibility in sedentary young women. *J.Strength.Cond.Res.*, 24, 3144-3149.
- Seefeldt, V., Malina, R. M., & Clark, M. A. (2002). Factors affecting levels of physical activity in adults. *Sports Med.*, 32, 143-168.
- SEF (2000). *Fysisk aktivitet og helse: anbefalinger/rapport/statens råd for ernæring og fysisk aktivitet*.
- Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching : mechanisms and clinical implications. *Sports Med.*, 36, 929-939.
- Sheard, N. F. (2003). Moderate changes in weight and physical activity can prevent or delay the development of type 2 diabetes mellitus in susceptible individuals. *Nutr.Rev.*, 61, 76-79.
- Shephard, R. J. & Balady, G. J. (1999). Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*, 99, 963-972.
- Simao, R., Lemos, A., Salles, B., Leite, T., Oliveira, E., Rhea, M. et al. (2011). The influence of strength, flexibility, and simultaneous training on flexibility and strength gains. *J.Strength.Cond.Res.*, 25, 1333-1338.
- Simao, R., Spinetti, J., de Salles, B. F., Matta, T., Fernandes, L., Fleck, S. J. et al. (2012). Comparison between nonlinear and linear periodized resistance training: hypertrophic and strength effects. *J.Strength.Cond.Res.*, 26, 1389-1395.
- Sjolie, A. N. & Ljunggren, A. E. (2001). The significance of high lumbar mobility and low lumbar strength for current and future low back pain in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976.)*, 26, 2629-2636.
- Slentz, C. A., Duscha, B. D., Johnson, J. L., Ketchum, K., Aiken, L. B., Samsa, G. P. et al. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Arch.Intern.Med.*, 164, 31-39.

- Storer, T. W., Dolezal, B. A., Berenc, M. N., Timmins, J. E., & Cooper, C. B. (2014). Effect of supervised, periodized exercise training vs. self-directed training on lean body mass and other fitness variables in health club members. *J.Strength.Cond.Res.*, 28, 1995-2006.
- Storheim, K., Brox, J. I., Holm, I., Koller, A. K., & Bo, K. (2003). Intensive group training versus cognitive intervention in sub-acute low back pain: short-term results of a single-blind randomized controlled trial. *J.Rehabil.Med.*, 35, 132-140.
- Swank, A. M., Funk, D. C., Durham, M. P., & Roberts, S. (2003). Adding weights to stretching exercise increases passive range of motion for healthy elderly. *J.Strength.Cond.Res.*, 17, 374-378.
- Thomas, J. R., Silverman Stephen J., & Nelson, J. K. (2011). *Research methods in physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Thompson, P. D., Arena, R., Riebe, D., & Pescatello, L. S. (2013). ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition. *Curr.Sports Med.Rep.*, 12, 215-217.
- Thorborg, K., Bandholm, T., & Holmich, P. (2013). Hip- and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee.Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.*, 21, 550-555.
- Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, S. P., & Holmich, P. (2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand.J.Med.Sci.Sports*, 20, 493-501.
- Toursel, T., Stevens, L., & Mounier, Y. (1999). Evolution of contractile and elastic properties of rat soleus muscle fibres under unloading conditions. *Exp.Physiol*, 84, 93-107.
- Treuth, M. S., Hunter, G. R., Weinsier, R. L., & Kell, S. H. (1995). Energy expenditure and substrate utilization in older women after strength training: 24-h calorimeter results. *J.Appl.Physiol* (1985.), 78, 2140-2146.

- Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., & Brown, W. (2002). Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 34, 1996-2001.
- U.S.Department of Health and Human Services. (2008). *2008 Physical Activity Guidelines for Americans*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Ulseth, A.-L. B. (2008). *Mellom tradisjon og nydannelse: analyser av fysisk aktivitet blant voksne i Norge*. (vols. 103) Oslo: Unipub.
- van, T. E., van de Pol, R. J., Oostendorp, R. A., & Lucas, C. (2010). Inter-rater reliability for measurement of passive physiological movements in lower extremity joints is generally low: a systematic review. *J.Physiother.*, 56, 223-235.
- Vincent, W. J. (2005). *Statistics in Kinesiology*. (3rd ed.) Leeds: Human Kinetics.
- Warburton, D. E., Glendhill, N., & Quinney, A. (2001). The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Can.J.Appl.Physiol*, 26, 161-216.
- Weinberg, R. S. & Gould, D. (2011). *Foundations of sports and exercise psychology*. Champaign Ill.: Human Kinetics.
- Wepler, C. H. & Magnusson, S. P. (2010). Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation? *Phys.Ther.*, 90, 438-449.
- WHO (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech.Rep.Ser.*, 894, i-253.
- Wiemann, K. & Hahn, K. (1997). Influences of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings. *Int J.Sports Med.*, 18, 340-346.
- Williamson, A. & Hoggart, B. (2005). Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J.Clin.Nurs.*, 14, 798-804.

Wiseman, M. (2008). The second World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research expert report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. *Proc.Nutr.Soc.*, 67, 253-256.

Zavorsky, G. S. & Longo, L. D. (2011). Exercise guidelines in pregnancy: new perspectives. *Sports Med.*, 41, 345-360.

Nettsider:

www.arbeidstilsynet.no (2014)

www.elixia.no (2014)

www.lesmills.com (2014)

www.sats.no (2014)

www.who.int (2014)

Personlig kontakt:

Marie Moltubakk (2012)

Oversikt over tabeller

Tabell nr. 1: Oversikt over studier gjort på effekt av treningskonseptet BodyPump styrketrening

Tabell nr. 2: Oversikt over studie gjort på effekt av treningskonseptet personlig trener

Tabell nr. 3: Oversikt over RCTer gjort på effekt av styrketrening på fleksibilitet

Tabell nr. 4: Oversikt over eksperimentelle studier gjort av styrketrening i forhold til fleksibilitet

Tabell nr. 5: Oversikt over studier som ser på fleksibilitet og muskel/skjelettplager

Tabell nr. 6: Oversikt over inklusjons- og eksklusjonskriterier i studien

Tabell nr. 7: Ulikheter mellom treningsmetodene i gruppe A (BodyPump) og gruppe B (personlig trener)

Tabell nr. 8: Bakgrunnsvariabler for deltakere i gruppe A, B og D (n=83). Resultatet vises som gjennomsnitt, standardavvik (SD) og antall (%)

Tabell nr. 9: primære utfallsmål ved baseline og ved posttest, samt endringen av verdiene, for treningsgruppene A-B og i kontrollgruppen D: fleksibilitet for hamstring, iliopsoas og pectoralis major, målt som leddutslag over henholdsvis kne-, hofte og skulder, samt registrert smerte målt ved VNS under testene. Data er analysert med enveis ANOVA, og resultatene vises som gjennomsnitt og standardavvik (SD)

Tabell nr. 10: effektstørrelsen med antall og %, som oppga svar ”ja” på aktuelle spørsmål vedrørende smerter i muskel/ledd de siste 7 dager, ved baseline og posttest

Oversikt over figurer

Figur nr. 1: Inklusjon av deltakere til studien

Figur nr. 2: Flytskjema for deltakerne gjennom RCTen

Vedlegg

Vedlegg nr. 1: Consort list

Vedlegg nr. 2: REK - godkjenning

Vedlegg nr. 3: Samtykkeerklæring

Vedlegg nr. 4: HeIsevurderingsskjema

Vedlegg nr. 5: Informasjonsskriv

Vedlegg nr. 6: Les Mills – samarbeidsavtale

Vedlegg nr. 7: Spørreskjema

Vedlegg nr. 8: BodyPump release, program nr. 83

Vedlegg nr. 9: Styrketreningsprogram for personlig trener

Vedlegg nr. 10: PEDro skalaen

Vedlegg nr. 11: Treningsdagbok



CONSORT 2010

checklist of information to include when reporting a randomised trial*


Section/Topic		Item No	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract				
	1a	Identification as a randomised trial in the title		
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)		
Introduction				
Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale		
	2b	Specific objectives or hypotheses		
Methods				
Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio		
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons		
Participants	4a	Eligibility criteria for participants		
	4b	Settings and locations where the data were collected		
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered		
Outcomes	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed		
	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons		
Sample size	7a	How sample size was determined		

		7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	_____
Randomisation:				
Sequence generation		8a	Method used to generate the random allocation sequence	_____
		8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	_____
Allocation concealment mechanism		9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	_____
Implementation		10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	_____
Blinding		11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those assessing outcomes) and how	_____
		11b	If relevant, description of the similarity of interventions	_____
Statistical methods		12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	_____
		12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	_____
Results				
Participant flow (a diagram is strongly recommended)		13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	_____
		13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	_____
Recruitment		14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	_____
		14b	Why the trial ended or was stopped	_____
Baseline data		15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	_____
Numbers analysed		16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	_____

Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	_____
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	_____
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	_____
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	_____
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	_____
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	_____
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	_____
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	_____
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	_____
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	_____

*We strongly recommend reading this statement in conjunction with the CONSORT 2010 Explanation and Elaboration for important clarifications on all the items. If relevant, we also recommend reading CONSORT extensions for cluster randomised trials, non-inferiority and equivalence trials, non-pharmacological treatments, herbal interventions, and pragmatic trials. Additional extensions are forthcoming: for those and for up to date references relevant to this checklist, see www.consort-statement.com.

9 REK godkjenning / Informasjon om vedtak.pdf (side 1 av 2)

 REGIONALE KOMITEER FOR MEDISINSK OG HELSEFAGLIG FORSKNINGSETIKK

Region:	Saksbehandler:	Telefon:	Vår dato:	Vår referanse:
REK sør-øst	Gjøril Bergva	22845529	01.06.2012	2012/783/REK sør-øst D
			Deres dato:	Deres referanse:
			24.04.2012	

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Til Anne Mette Rustaden

2012/783 BodyPump og Personlig Trening

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) i møtet 10.05.2012. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jf. forskningsetikklovens § 4.

Prosjektleder: Anne Mette Rustaden
Forskningsansvarlig: Norges Idrettshøgskole

Prosjektomtale

Treningscenterbransjen har økt betraktelig både internasjonalt og nasjonalt de siste 20 årene, og med denne utviklingen har det kommet mange gruppetreningskonsepter, som blant annet BodyPump. BodyPump er styrketreningskonsept i sal med instruktør og musikk. Formålet med prosjektet er å undersøke styrkeeffekt og endring i kroppssammensetning for inaktive kvinner mellom 18-65 år med en BMI over 25 etter 14 ukers trening med BodyPump, sammenlignet med en inaktiv kontrollgruppe. Studien vil også måle energiforbruket under én økt med BodyPump. Samtidig vil prosjektet undersøke styrkeeffekt og endring i kroppssammensetning hos en gruppe som trener med, respektive uten, personlig trener.

Det skal inkluderes 140 inaktive kvinner i aldersgruppen 18-65 år med BMI over 25. Deltagerne randomiseres til til én av fire grupper: 1) Styrketrening i sal med instruktør (BodyPump), 2) Styrketrening med personlig trener (PT) tilstede ved hver økt, 3) Styrketreningsprogram av veileder, men må trene på egenhånd, 4) Inaktiv kontrollgruppe.

Data omfatter blodprøver, styrketester og måling av kroppssammensetning (måles ved Dual-energy X-ray absorptiometry som gir en beskjedne stråledose), spørreskjema (demografiske variabler, subjektivt opplevd helse, motivasjon for fysisk aktivitet, røyk/alkoholforbruk, ryggsmertor osv). Blodprøvene vil analyseres innen 3 måneder og deretter destrueres. Samtykke innhentes for alle data.

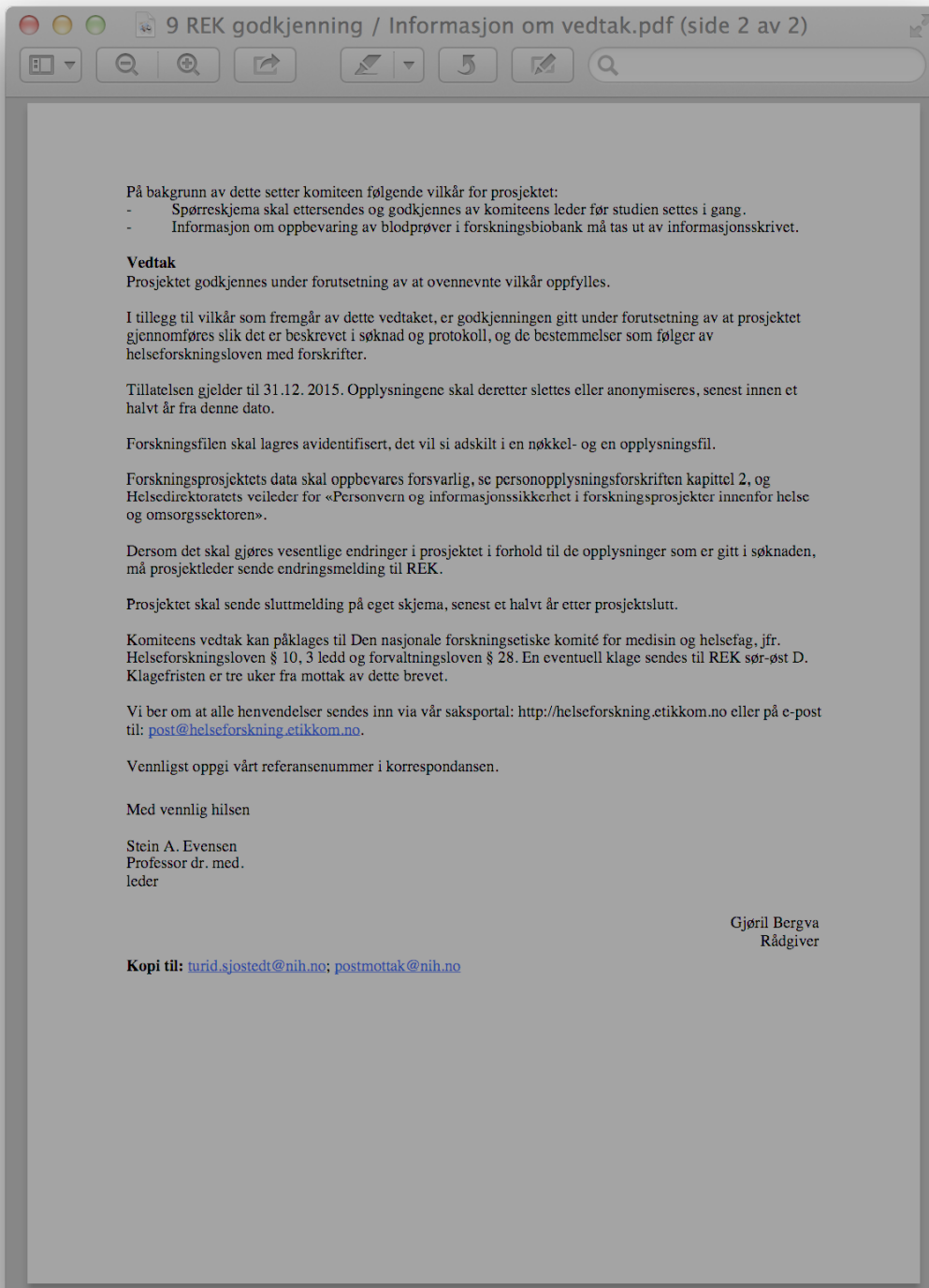
Vurdering

Komiteen har vurdert søknaden, og har ingen innvendinger mot at prosjektet gjennomføres.

Spørreskjemaet som skal benyttes er ikke vedlagt, og det oppgis i søknaden at skjemaet vil sendes inn for godkjenning ved neste frist. Komiteen gjør oppmerksom på at spørreskjemaet skal godkjennes av komiteens leder før studien igangsettes.

I informasjonsskrivet står det at blodprøver skal oppbevares i en forskningsbiobank ved NIH. I e-post av 07.05.2012 presiserer prosjektleder at blodprøvene skal analyseres innen tre måneder og deretter destrueres. Det vil derfor ikke være aktuelt med oppbevaring i forskningsbiobank, og informasjonsskrivet må revideres i henhold til dette.

Besøksadresse: Gullhaug torg 4A, Nydalen, 0484 Oslo	Telefon: 22845511 E-post: post@helseforskning.etikkom.no Web: http://helseforskning.etikkom.no/	All post og e-post som inngår i saksbehandlingen, bes adressert til REK sør-øst og ikke til enkelte personer	Kindly address all mail and e-mails to the Regional Ethics Committee, REK sør-øst, not to individual staff
--	--	--	--



Samtykke til deltakelse i studien

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

(Signert av nærstående, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Helsevurdering

ID nummer:

Har du /har hatt noen av følgende sykdommer/skader siste år?

Sett kryss bak dersom du har diagnostisert èn eller flere av følgende:

- | | | |
|---|--------------------------|-------------|
| Ryggsmerter med utstråling til sete/ben | <input type="checkbox"/> | |
| Psykiatriske sykdommer (f.eks angst, depresjon) | <input type="checkbox"/> | |
| Osteoporose | <input type="checkbox"/> | |
| Angina eller annen hjertesykdom | <input type="checkbox"/> | |
| Høyt blodtrykk | <input type="checkbox"/> | |
| Epilepsi | <input type="checkbox"/> | |
| Diabetes type I | <input type="checkbox"/> | |
| Astma | <input type="checkbox"/> | |
| Kreft | <input type="checkbox"/> | |
| Nevrologisk sykdom (f.eks MS, Parkinson) | <input type="checkbox"/> | |
| Reumatisk sykdom (f.eks leddgikt, Bechterew) | <input type="checkbox"/> | |
| Brudd | <input type="checkbox"/> | Hvor..... |
| Tar du noen form for medisiner? | <input type="checkbox"/> | Hvilke..... |

” BodyPump og personlig trening – endringer i muskelstyrke og kroppssammensetning”

Bakgrunn og hensikt

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt ved Norges idrettshøgskole hvor man skal undersøke tre former for styrketrening for ikke regelmessig trenende kvinner med BMI over 25, over en periode på 12 uker. Med «ikke regelmessig trenende» mener vi at man ikke er regelmessig fysisk aktiv mer enn 1 gang per 14.dag, men ønsker å bli det. Deltakerne vil bli tilfeldig fordelt til én av fire grupper. Én gruppe får styrketrening i sal med instruktør (BodyPump), én gruppe får styrketrening med personlig trener tilstede ved hver økt, én gruppe får styrketreningsprogram av veileder, men må trene på egenhånd, og én siste gruppe blir inaktiv kontrollgruppe. Kontrollgruppen vil få tilbud om gruppetrening med instruktør i etterkant av studien, samt treningsveiledning, uten kostnad.

Hva innebærer studien?

For å kunne vurdere effekt av treningen bes du om å gjennomføre noen målinger og tester før og etter treningsperioden, samt svare på et spørreskjema. Vi vil måle din kroppssammensetning, samt kartlegge muskelstyrken din med standardiserte styrketester. Gjennomføring av tester og deltakelse i intervusjonen er uten kostnader for deg som deltaker. Kostnader som transport til og fra trening, samt treningstøy må dekkes av deg. Selve treningen vil foregå på Norges idrettshøgskole for to av treningsgruppene, mens gruppen som skal trene BodyPump vil få tilbud om ulike tidspunkter på utvalgte SATS treningssentre sentralt i Oslo.

Mulige ulemper

Alle testene benyttes hyppig innen forskning og idrettsmedisin, og det er generelt liten risiko for skader eller ubehag. Testene vil følge standardprosedyre, og erfarne testledere vil ha ansvar for gjennomføringen. Kroppssammensetningen måles ved Inbody som gir en beskjeden stråledose.

Testing av maksimal styrke følger standard prosedyrer ved Norges idrettshøgskole, men kan medføre en viss risiko for skader, dersom belastningen blir for tung. Testpersonellet vil tilrettelegge for å unngå at skader skal oppstå. Veneprovver («blodprøve») kan oppleves som ubehagelig, men utføres av erfarent helsepersonell. Det er svært lav risiko for infeksjoner

All deltakelse skjer på eget ansvar.

Mulige fordeler

Alle treningsformene antas å virke positivt på din fysiske form, og de som kommer i den inaktive kontrollgruppen får mulighet til å trene etter studieperioden.

Hva skjer med prøvene og informasjonen om deg?

Prøvene tatt av deg og informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og prøver gjennom en navneliste.

Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Dataene som innhentes vil lagres i manuelle arkiv med personidentifikasjon som låses inn, og du har til enhver tid full innsynsrett i dataene. Dataene avidentifiseres ved elektronisk lagring på PC for statistiske analyser (lagres kun med nummer). Ingen av dataene sammenholdes med elektroniske registre. Lagringen av data vil foregå i henhold til personsopplysningsloven. Etisk komité har godkjent at prosjektet gjennomføres og prosjektet er meldt Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste AS.

Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Anne Mette Rustaden på telefon 48 10 06 44.

Ytterligere informasjon om studien finnes i kapittel A – utdypende forklaring av hva studien innebærer. Ytterligere informasjon om biobank, personvern og forsikring finnes i kapittel B – Personvern, biobank, økonomi og forsikring.

Samtykkeerklæring følger etter kapittel B.

Kapittel A- utdypende forklaring av hva studien innebærer

Kriterier for deltakelse

Det er ønskelig å rekruttere ikke regelmessig trenende kvinner mellom 18-65 år, med en BMI over 25,0 (tabell 1). Ikke regelmessig trenende defineres i denne studien som "ikke regelmessig fysisk aktiv mer enn en gang per 14.dag, men ønsker å bli det"

Bakgrunnsinformasjon om studien

Rundt 500 000 nordmenn trener i dag på treningssenter. Med denne utviklingen har det kommet mange gruppetreningskonsepter, som blant annet BodyPump. BodyPump er styrketreningskonsept i sal med instruktør og musikk, og det tilbys over hele verden. Mange kjøper seg også tjenester som personlig trener, uten at det per i dag finnes mye forskning på dette feltet. Hovedhensikten med dette prosjektet er å gjennomføre en randomisert kontrollert studie for å se på styrkeeffekt og endring i kroppssammensetning for inaktive kvinner mellom 18-65 år med en BMI over 25,0 etter 12

ukers trening med BodyPump, sammenlignet med en inaktiv kontrollgruppe. Studien vil også måle energiforbruket under én økt med BodyPump. Samtidig vil prosjektet undersøke styrkeeffekt og endring i kroppssammensetning hos en gruppe som trener med, respektive uten, personlig trener.

Undersøkelser, blodprøver og annet den inkluderte må gjennom

Forsøkspersonene må gjennomføre følgende tester:

- - 1RM test i knebøy (underkropp) og benkpress (overkropp).
- - Styrketester med 60 % belastning av 1RM (knebøy og benkpress).
- - Endring i kroppssammensetning (fettmasse og muskelmasse) og beinmineraltetthet vil bli målt med Inbody.
- - Energiomsetningen før (hvileverdier) under og etter én treningsøkt med BodyPump blir registrert med indirekte kalorimetri (oksygenopptak), og denne testen vil omfatte kun ti forsøkspersoner fra Body Pump gruppen.
- - Blodprøver for analyse av blodstatus.
- - Spørreskjema med demografiske spørsmål, samt jobb, aktivitetsvaner, røyk/alkoholforbruk, ryggsmarter osv.

Tidsskjema – hva skjer og når skjer det?

All testing forut for treningsperioden vil skje i uke 2 og uke 3, og testing etter treningsperioden vil skje i uke 16 og 17 (eksakte tidspunkter og klokkeslett vil komme senere). Treningen vil foregå over 12 uker, da uke 3 til og med uke 15.

BodyPump og Personlig Trening – NIH april 2012

- Mulige fordeler (se ovenfor)
 - Mulige ubehag/ulemper (se ovenfor)
 - Pasientens/studiedeltakerens ansvar
- Alle forsøkspersoner må kunne transportere seg selv til og fra trening og testing. Forsøkspersonene i gruppen Personlig Trening må også booke tidspunktene på treningen med sin respektive personlige trener. Alle forsøkspersonene vil få utdelt en treningsdagbok som må fylles ut.

Kapittel B - Personvern, biobank, økonomi og forsikring

Personvern

Opplysninger som registreres om deg er resultatene fra testene inkludert i prosjektet, samt dine svar på spørreskjemaet. Ingen andre forskere utenfor dette prosjektet vil få tilgang til dataene. Norges

idrettshøgskole (seksjon for idrettsmedisinske fag) ved administrerende direktør er databehandlingsansvarlig.

Utlevering av materiale og opplysninger til andre

Nei.

Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver

Hvis du sier ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

Økonomi og rolle

Studien og biobanken er finansiert gjennom forskningsmidler fra Norges idrettshøgskole. Ingen andre eksterne parter bidrar økonomisk i studien.

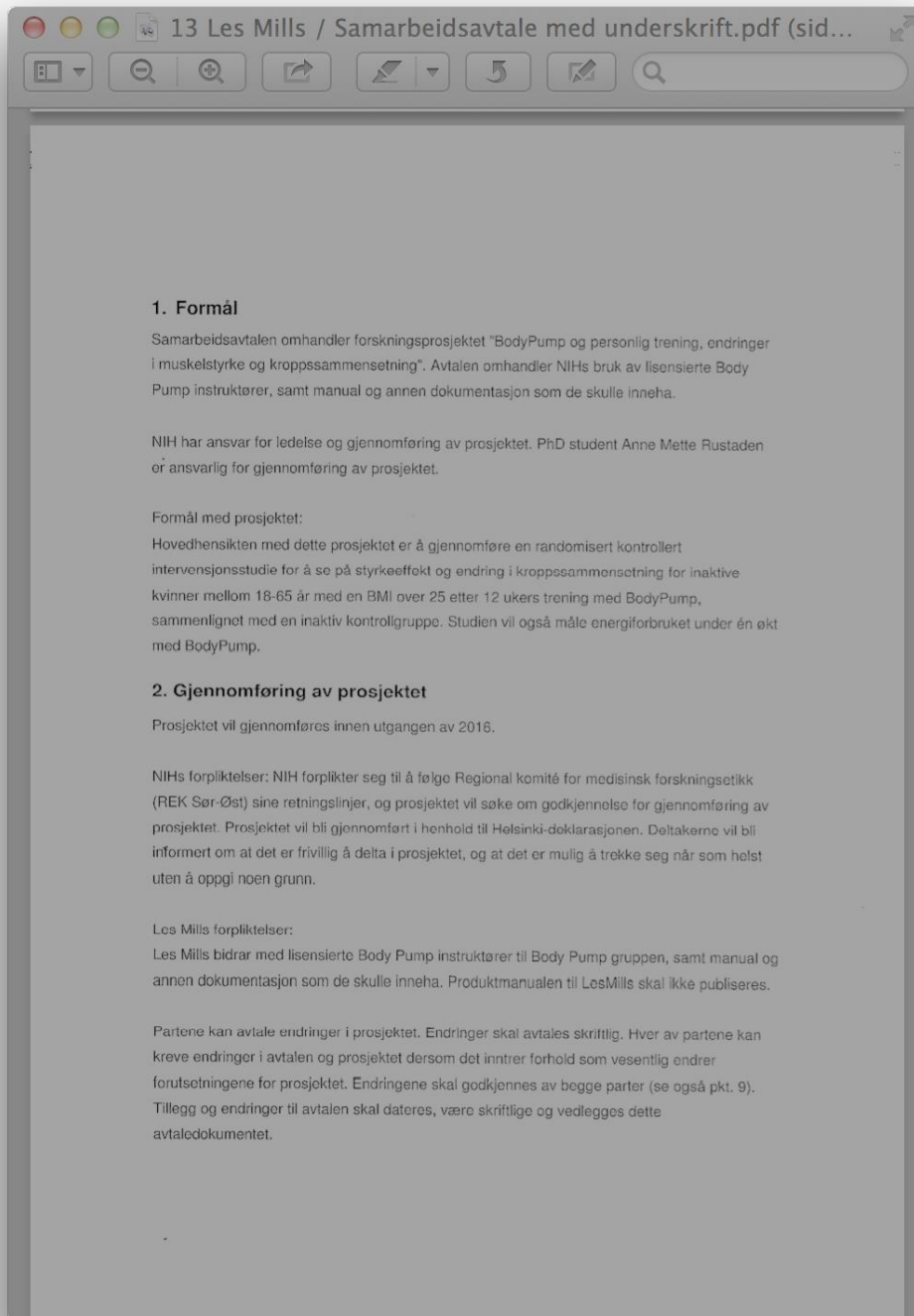
Forsikring

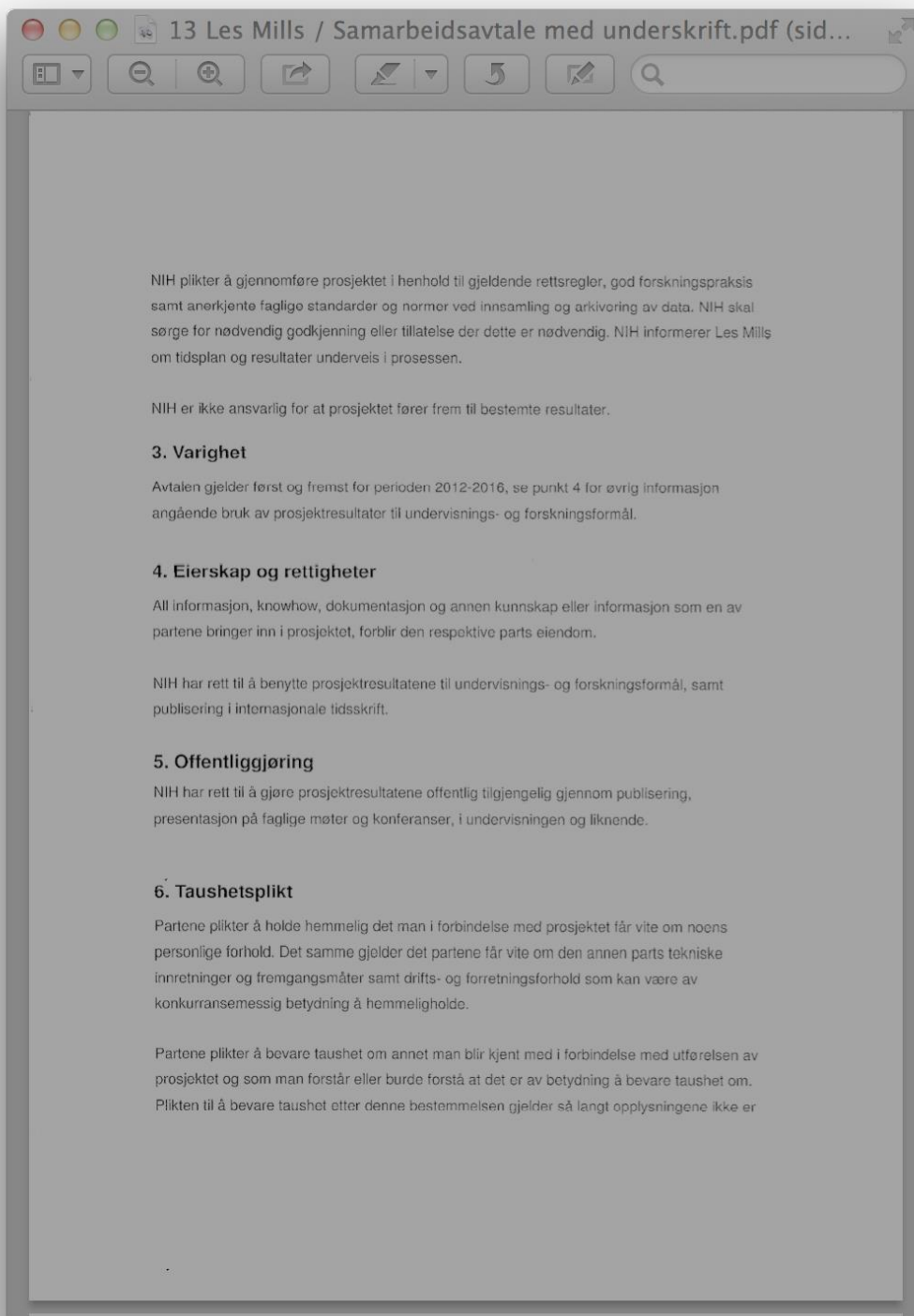
Norges idrettshøgskole er en statlig institusjon og er således selvassurandør.

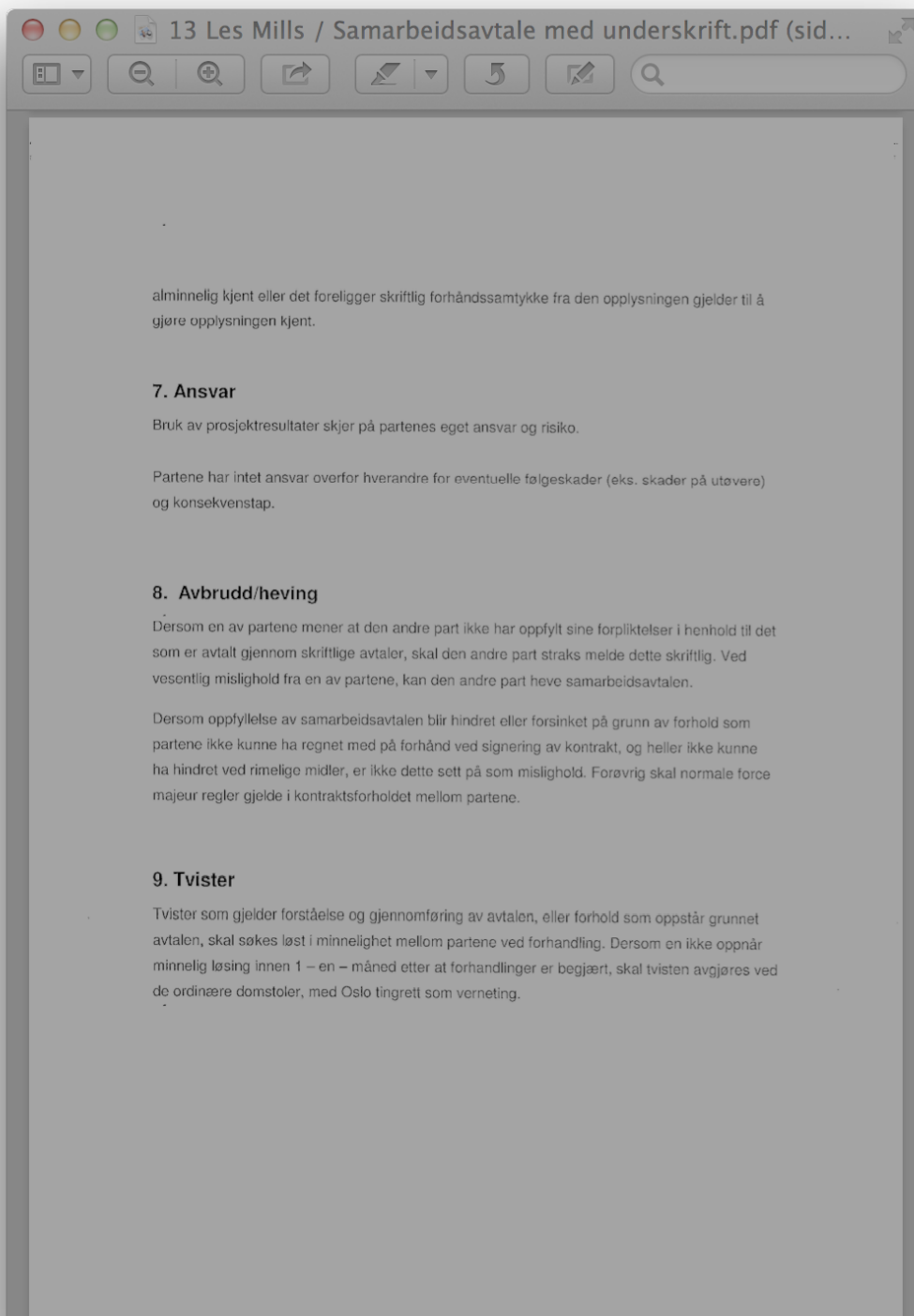
Informasjon om utfallet av studien

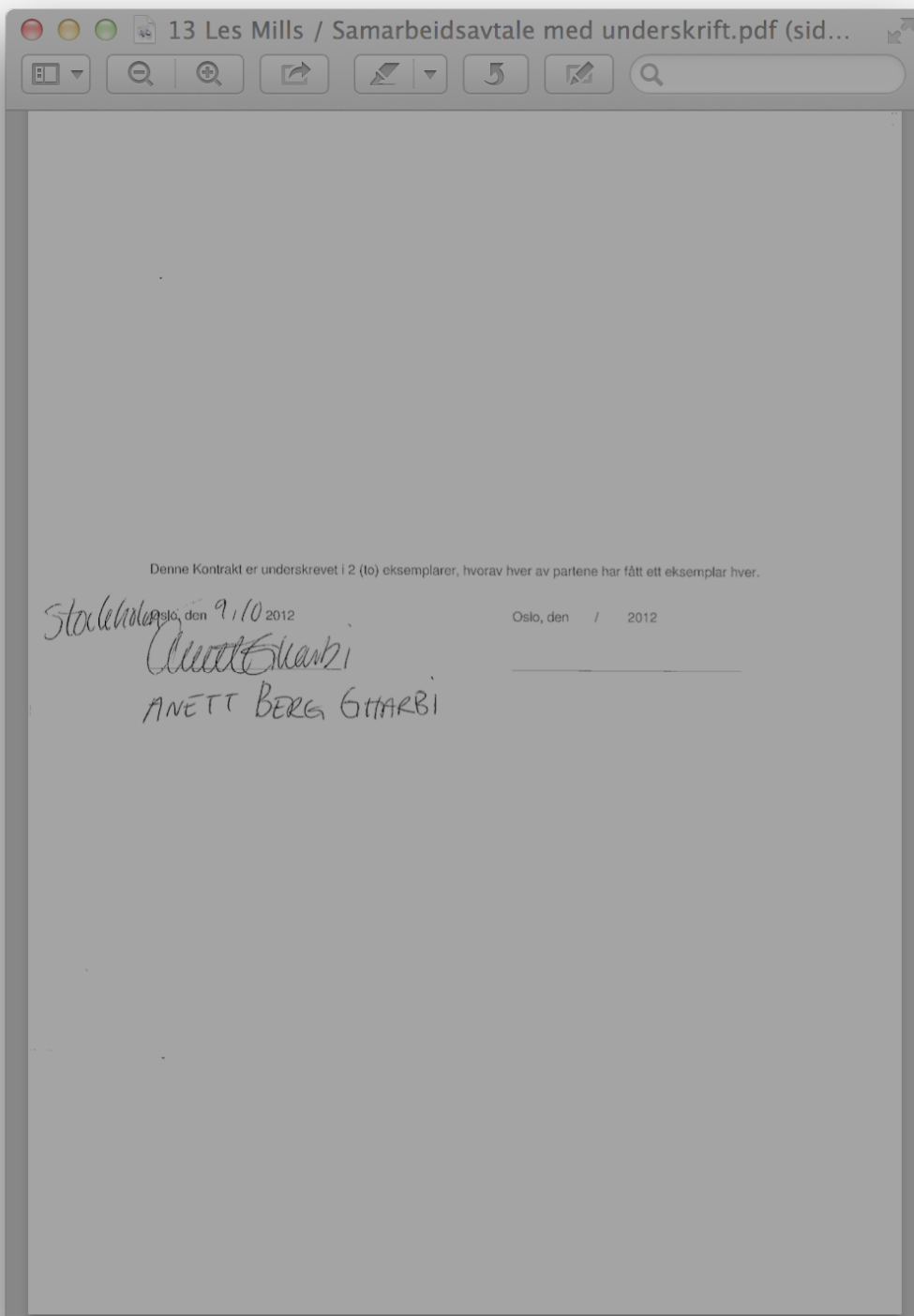
Deltakerne har rett til å få informasjon om utfallet av studien, og vil få tilsendt dette når resultatene foreligger.

Les Mills samarbeidsavtale









Denne Kontrakt er underskrevet i 2 (to) eksemplarer, hvorav hver av partene har fått ett eksemplar hver.

Stokkeland
Oslo, den 9/10 2012
[Signature]
ANETT BERG GTHARBI

Oslo, den / / 2012

Spørreskjema

BodyPump og Personlig Trening – endringer i muskelstyrke og kroppssammensetning

I dette spørreskjemaet vil du bli bedt om å svare på spørsmål angående personopplysninger, fysisk aktivitet, ernæring, selvopplevd helse og motivasjon for trening, livskvalitet, muskel- og skjelettplager og urinlekkasje. Les spørsmålene nøye før du svarer.

Du svarer på spørsmålene enten ved å sette kryss i avkrysningsboksen ved det svaralternativet som best beskriver din situasjon, eller setter en ring der det bes om det. Dersom du ikke synes at noen av svaralternativene passer helt, ber vi om at du krysser av for det alternativet som passer best for deg.

Ved feil setter du strek over den gale markeringen, og nytt kryss i rette alternativ.

Det er viktig at du svarer på alle spørsmålene du blir bedt om å svare på.

På forhånd takk for at du tar deg tid til å fylle ut skjemaet!

ID nr:	Pretest	Posttest
Dagens dato		
Høyde i cm		
Vekt i kg		
Alder		

PERSONOPPLYSNINGER

1. Har du barn?

- Ja Hvis ja; hvor mange av disse har du født selv?
- Nei

2. Er du Gift

- Samboende
- Separert
- Skilt
- Singel
- Enke

3. Hva er din høyeste fullførte utdanning?

- Grunnskole
- Videregående/gymnasium
- Høgskole/Universitet inntil 4 år
- Høgskole/Universitet mer enn 4 år
- Annen utdanning

5. Hvor stor stillingsprosent har du idag? % stilling

6. Dersom du ikke er yrkesaktiv i dag, hva er hovedårsaken til det?

- Ønsker ikke å jobbe
- Arbeidssøkende
- Sykemeldt
- Delvis sykemeldt %
- Student

- † Hjemmeværende pga permisjon etc.
- † Uføretrygdet
- † Pensjonert
- † Annet

7. Dersom du har vært i jobb de siste 6 månedene, kan du anslå antall fraværsdager?

Ved egenmelding

Med sykemelding fra lege

8. Dersom du har hatt fravær med sykemelding, hva var årsaken til dette fraværet?

- Forkjølelse/influensa
- Muskel- og skjelettsmerter
- Revmatisme
- Psykiske lidelser
- Utmattelse
- Sykdom i nær familie
- Operasjoner/opptreningsopphold
- Livsstilssykdommer/medisiner
- Annet

KOSTHOLD OG ERNÆRING

9. Hvor mange hovedmåltider spiser du vanligvis per dag?

10. Spiser du vanligvis noe mellom disse måltidene?

- Ja
- Nei

Dersom ja, hvor ofte?

11. Omtrent hvor ofte drikker du alkohol?enheter per uke
.....enheter per måne

12. Røyker du?

- Ja, daglig: Antall per dag:
- Ja, av og til: Antall per uke:

- † Kun til fest/spesielle anledninger
- † Nei, jeg sluttet for mindre enn et år siden
- † Nei, jeg sluttet for mer enn et år siden
- † Nei, jeg har aldri røykt

FYSISK AKTIVITET

14. Har du drevet regelmessig fysisk aktivitet under din oppvekst?

- Ja, regelmessig (ukentlig) under hele oppveksten
- Ja, sporadisk (av og til) under hele oppveksten
- Kun korte perioder under oppveksten
- Svært sjelden, utenom gymtimene på skolen
- Ingenting utenom gymtimene på skolen

Hvis ja; hvilken idrett eller aktivitet har du drevet mest med?

15. Dersom du tidligere har drevet regelmessig fysisk aktivitet/idrett, men sluttet, hva vil du si er hovedårsakene til det? Ranger med tall fra 1 til 3, hvor 1 representerer den viktigste årsaken.

- Prioriterte istedet skole og utdanning
- Jobb tok for mye tid
- For dyrt å trene regelmessig
- Venner eller kollegaer ikke interesserte og falt derfor av
- Familie- og barn tok all tid
- Sykdom og/eller skade
- Fant ikke gode treningstilbud i nærmiljøet
- Var ikke gøy og motiverende
- Slitsomt
- Annet

16. Når sluttet du med regelmessig fysisk aktivitet/idrett?

- Mindre enn 6 mnd siden
- 6 -12 mnd siden
- 2 år siden

† 5 år siden

† mer enn 10 år siden

17. Hva vil du si er det viktigste som skal til for at du i dag skal bli regelmessig fysisk aktiv? Ranger med tall fra 1 til 3, hvor 1 representerer den viktigste årsaken.

- Mer fritid
- Tilbud om fysisk aktivitet på jobben
- Større treningstilbud i nærmiljøet
- Venner som ønsker å være fysisk aktive
- Familie som ønsker å være fysisk aktive
- Må bli frisk fra skade/sykdom
- Må finne en motiverende aktivitet
- Må bli billigere å være fysisk aktiv
- Må få mer kunnskap om fysisk aktivitet
- Annet

18. Hva slags aktivitet liker du, eller har du mest lyst til å prøve?

- Ballspill
- Svømming
- Ski
- Gå turer
- Løpe/jogge
- Sykle
- Fjellturer
- Treningssenter: individuell trening i treningsstudio
- Treningssenter: gruppetrening i sal
- Turn
- Dans
- Styrketrening
- Annet

19. Drev noen i din nærmeste familie regelmessig fysisk aktivitet under din oppvekst (før 18 år)?

Ja

Nei

20. Dersom ja, hvem?

Mor (kvinnelig foresatt)

Far (mannlig foresatt)

Begge foreldre

Søskene

Besteforeldre

Tante/onkel og søskenbarn

21. Hvor vanlig var det å være i regelmessig fysisk aktiv i din omgangskrets?

Ikke vanlig

Forekom

Svært vanlig

22. Er din partner/ektefelle regelmessig fysisk aktiv?

Ja

Nei

Har ikke partner/ektefelle

Dersom ja, hvor ofte vil du anslå at din partner trener?per uke.

23. Hva kan motivere deg for å bli mer fysisk aktiv?

- † Noen å trene sammen med – sosiale aspekter
- † Mer tid
- † Mindre kostbart å trene
- † Dersom legen min eller annet helsepersonell anbefaler det
- † Dersom det blir treningsmuligheter på jobb
- † For å oppnå vektreduksjon
- † Dersom helsen min trenger det
- † Annet

24. Har du noen gang mottatt råd om fysisk aktivitet av helsepersonell?

- Ja
- Nei

Hvis ja, av hvem?

- Lege
- Fysioterapeut
- Kiropraktor
- Manuellterapeut
- Naprapat
- Sykepleier
- Personlig trener/treningsveileder
- Hva kaller de fra NIH?
- Annet

SELVOPPLEVD HELSE

25. Stort sett, vil du si at din helse er: (sett ring rundt ett tall)

- Utmerket.....1
- Meget god.....2
- God.....3
- Nokså god.....4
- Dårlig.....5

26. Sammenlignet med for ett år siden, hvordan vil du si at din helse stort sett er nå?
(sett ring rundt ett tall)

- Mye bedre enn for ett år siden..... 1
- Litt bedre enn for ett år siden..... 2

Omtrent den samme som for ett år siden...	3
Litt dårligere enn for ett år siden.....	4
Mye dårligere enn for ett år siden.....	5

LIVSKVALITET - tilfredshet med livet

27. Nedenfor står fem utsagn om tilfredshet med livet som et hele. Vis hvor godt eller dårlig hver av de fem påstandene stemmer for deg og ditt liv ved å sette en ring rundt det tallet som du synes stemmer best for deg. (Sett kun èn ring for hvert spørsmål).

	Stemmer dårlig					Stemmer perfekt	
På de fleste måter er livet mitt nær idealet mitt	1	2	3	4	5	6	7
Mine livsforhold er utmerkede	1	2	3	4	5	6	7
Jeg er tilfreds med livet mitt	1	2	3	4	5	6	7
Så langt har jeg fått de viktige tingene jeg ønsker i livet	1	2	3	4	5	6	7
Hvis jeg kunne leve livet på nytt, ville jeg nesten ikke forandret på noe	1	2	3	4	5	6	7

MOTIVASJON FOR TRENING

28. Sett en ring rundt det svaret som er sant for deg. NB! Det er ingen rette eller gale svar. Vi ønsker bare å kartlegge hva du personlig føler om trening.

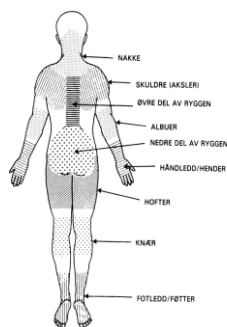
		Ikke sant for meg	1	2	3	4	Helt sant for meg
1	Jeg trener fordi andre mennesker sier jeg burde	0	1	2	3	4	
2	Jeg føler skyld når jeg ikke trener	0	1	2	3	4	
3	Jeg verdsetter fordelene ved trening	0	1	2	3	4	
4	Jeg trener fordi det er gøy	0	1	2	3	4	
5	Jeg ser ikke hvorfor jeg bør trene	0	1	2	3	4	
6	Jeg deltar i trening fordi familie/venner/ partner sier at jeg bør	0	1	2	3	4	
7	Jeg føler skam når jeg går glipp av en treningsøkt	0	1	2	3	4	
8	Det er viktig for meg å trene regelmessig	0	1	2	3	4	
9	Jeg ser ikke hvorfor jeg skulle bry meg om trening	0	1	2	3	4	
10	Jeg liker treningstimene mine	0	1	2	3	4	
11	Jeg trener fordi andre ikke vil være fornøyd med meg hvis jeg ikke trener	0	1	2	3	4	
12	Jeg ser ikke poenget med trening	0	1	2	3	4	
13	Jeg føler jeg feiler hvis jeg ikke har trent på en stund	0	1	2	3	4	
14	Jeg synes det er viktig å gjøre en innsats for å trene regelmessig	0	1	2	3	4	
15	Jeg synes trening er en fornøyeelig aktivitet	0	1	2	3	4	

16	Jeg føler press fra familien/venner til å trene	0	1	2	3	4
17	Jeg blir rastløs hvis jeg ikke trener regelmessig	0	1	2	3	4
18	Jeg blir fornøyd og tifreds ved å delta på trening	0	1	2	3	4
19	Jeg mener trening er bortkastet tid	0	1	2	3	4

MUSKEL- OG SKJELETTPLAGER

29. Nedenfor følger spørsmål om plager i forskjellige kroppsdeler. Kryss av for hvert spørsmål.

Inndeling av kroppsdeler:



Har du noen gang i løpet av de siste 12 måneder hatt plager (smerter, vondt, ubehag) i:

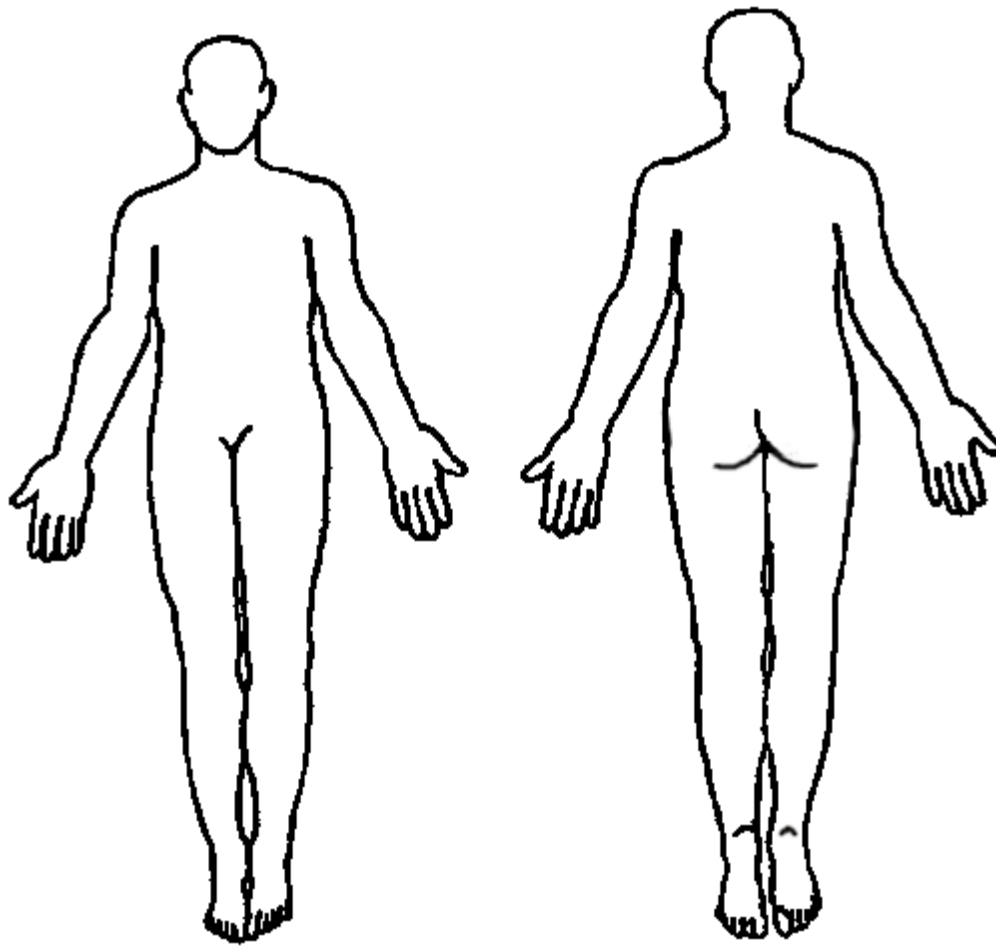
Har du noen gang i løpet av de siste 12 måneder ikke kunnet utføre ditt dagligdagse arbeid (i eller utenfor hjemmet) på grunn av disse plagene?

Har du noen gang i løpet av de siste 7 døgnet hatt plager (smerter, vondt, ubehag) i:

20. Hodet	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
21. Nakken	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
22. Skuldre	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
23. Albuer	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
24. Håndleddene	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
25. Øvre del av rygg	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
26. Nedre del av rygg	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
27. Hofter	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
28. Knær	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>
29. Fotledd/føtter	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nei <input type="checkbox"/>

30. Skraver med kulepenn områdene på kroppen hvor du eventuelt har hatt smerter i løpet av de siste 4 uker

:



URINLEKKASJE

Mange mennesker lekker urin av og til. Vi forsøker å finne ut hvor mange mennesker som lekker urin og hvor mye dette plager dem. Vi er takknemlige om du vil besvare følgende spørsmål. (Vi vil gjerne vite hvordan du har hatt det, gjennomsnittlig, de siste 4 ukene).

1 Vennligst skriv inn din fødselsdato:

DAG MÅNED ÅR

2 Du er (kryss av i korrekt firkant):

Kvinne

Mann

3 Hvor ofte lekker du urin? (Kryss av i èn boks)

aldri

0

omtrent èn gang i uken eller sjeldnere

1

2 – 3 ganger i uken

2

ca. 1 gang per dag

3

flere ganger per dag

4

hele tiden

5

4 Vi vil gjerne vite hvor mye urin du tror du lekker.

Hvor mye urin lekker du vanligvis (enten du bruker beskyttelse eller ikke)?

(Kryss av i en rute)

ikke noe

0

en liten mengde

2

en moderat mengde

4

en stor mengde

6

5 Hvor mye påvirker urinlekkasje ditt hverdagsliv?

Vær vennlig, sett en ring rundt et tall mellom 0 (ikke i det hele tatt) og 10 (mye)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ikke i det hele tatt

svært mye

ICI-Q score: sum scores 3+4+5

6 Når lekker du urin? (Vennligst kryss av alt som passer for deg)

aldri, jeg lekker ikke urin

lekker før jeg når toalettet

lekker når jeg hoster eller nyser

lekker når jeg sover

lekker når jeg er fysisk aktiv/trimmer

lekker når jeg er ferdig med å late vannet og har tatt på meg klærne

lekker uten noen opplagt grunn

lekker hele tiden

Mange takk for at du besvarte spørsmålene!

Bodypump release, program nr. 83

Programandel	Øvelser	Volum/repetisjoner
1) Oppvarming	Strak mark, smal roing, ro til bryst, skulderpress, knebøy, utfall og bicepscurl.	88
2) Ben	Knebøy.	95
3) Bryst	Benkpress.	80
4) Rygg	Smal roing, strak mark, clean og press og powerpress.	75
5) Triceps	Franskpess, tricepspress, pullover og tricepspress over hodet.	78
6) Biceps	Bicepscurl.	68
7) Ben	Knebøy, utfall og knebøyhopp.	72 + 24 hopp
8) Skuldre	Push ups, sidehev, ro til bryst og skulderpress.	36 push ups + 76
9) Kjernemuskulatur	Sit ups, skrå sit up og sideplanke	51 + 30 sek planke

Styrketreningsprogram for personlig trener

ØKT 1 (Uke 1-4)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy	1	10	2	8-10	60
Utfall	2	10	4	8-10	60
Strak markløft	1	10	2	8-10	60
Smal roing	1	10	2	8-10	60
Benkpress (vannrette overarmer)	1	10	2	8-10	60
Dips	1	10	2	8-10	60
Skulderpress (hantler)	1	10	2	8-10	60
Sidehev	1	10	2	8-10	60
Frivendinger	1	10	2	8-10	60
Tricepspress (over hodet)	1	10	2	8-10	60
Bicepscurl (Messina, Turley, Stanger, Hoffman, & Ebert)	1	10	2	8-10	60
Sit up	0		2	8-10	60

ØKT 2 (Uke 1-4)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy (bredt)	1	10	2	13-15	60
Utfall (splitt)	2	10	4	13-15	60
Markløft	1	10	2	13-15	60
Bred roing	1	10	2	13-15	60

Benkpress (smal)	1	10	2	13-15	60
Kickback	1	10	2	13-15	60
Sidehev	1	10	2	13-15	60
Bicepscurl (hantler)	1	10	2	13-15	60
Planken	0		2		60

ØKT 3 (Uke 1-4)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser (sek)
Knebøy (dyp)	1	10	2	3-6	120
Strak markløft	1	10	2	3-6	120
Smal roing	1	10	2	3-6	120
Benkpress (til bryst)	1	10	2	3-6	120
Skulderpress (stang foran)	1	10	2	3-6	120
Frivendinger	1	10	2	3-6	120

ØKT 1 (Uke 5-8)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy	1	10	3	8-10	60
Utfall	2	10	4	8-10	60
Strak markløft	1	10	3	8-10	60
Smal roing	1	10	3	8-10	60
Benkpress (vannrette overarmer)	1	10	3	8-10	60
Dips	1	10	2	8-10	60
Skulderpress (hantler)	1	10	2	8-10	60
Sidehev	1	10	2	8-10	60
Frivendinger	1	10	2	8-10	60
Tricepspress (over hodet)	1	10	2	8-10	60
Bicepscurl (Messina et al.)	1	10	2	8-10	60
Sit up	0		3	8-10	60

ØKT 2 (Uke 5-8)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy (bredt)	1	10	3	13-15	60
Utfall (splitt)	2	10	4	13-15	60
Markløft	1	10	3	13-15	60
Bred roing	1	10	3	13-15	60
Benkpress (smal)	1	10	3	13-15	60
Kickback	1	10	2	13-15	60
Sidehev	1	10	2	13-15	60
Bicepscurl (hantler)	1	10	2	13-15	60

Planken	0	3	60
---------	---	---	----

ØKT 3 (Uke 5-8)

Øvelser	Oppvarming		Trening		Pauser (sek)
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	
Knebøy (dyp)	1	10	3	3-6	120
Strak markløft	1	10	3	3-6	120
Smal roing	1	10	3	3-6	120
Benkpress (til bryst)	1	10	3	3-6	120
Skulderpress (stang foran)	1	10	3	3-6	120
Frivendinger	1	10	3	3-6	120

ØKT 1 (Uke 9-12)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy	1	10	4	8-10	60
Utfall	2	10	4	8-10	60
Strak markløft	1	10	3	8-10	60
Smal roing	1	10	3	8-10	60
Benkpress (vannrette overarmer)	1	10	3	8-10	60
Dips	1	10	3	8-10	60
Skulderpress (hantler)	1	10	2	8-10	60
Sidehev	1	10	2	8-10	60
Frivendinger	1	10	2	8-10	60
Tricepspress (over hodet)	1	10	2	8-10	60
Bicepscurl (Messina et al.)	1	10	2	8-10	60
Sit up	0		3	8-10	60

ØKT 2 (Uke 9-12)

Øvelser	Oppvarming		Trening		
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	Pauser
Knebøy (bredt)	1	10	4	13-15	60
Utfall (splitt)	2	10	4	13-15	60
Markløft	1	10	3	13-15	60
Bred roing	1	10	4	13-15	60
Benkpress (smal)	1	10	4	13-15	60
Kickback	1	10	2	13-15	60
Sidehev	1	10	2	13-15	60
Bicepscurl (hantler)	1	10	2	13-15	60

Planken	0	3	60
---------	---	---	----

ØKT 3 (Uke 9-12)

Øvelser	Oppvarming		Trening		Pauser (sek)
	Serier	Repetisjoner	Serier	Repetisjoner	
Knebøy (dyp)	1	10	4	3-6	120
Strak markløft	1	10	3	3-6	120
Smal roing	1	10	4	3-6	120
Benkpress (til bryst)	1	10	4	3-6	120
Skulderpress (stang foran)	1	10	3	3-6	120
Frivendinger	1	10	4	3-6	120

PEDro skalaen

PEDro scale

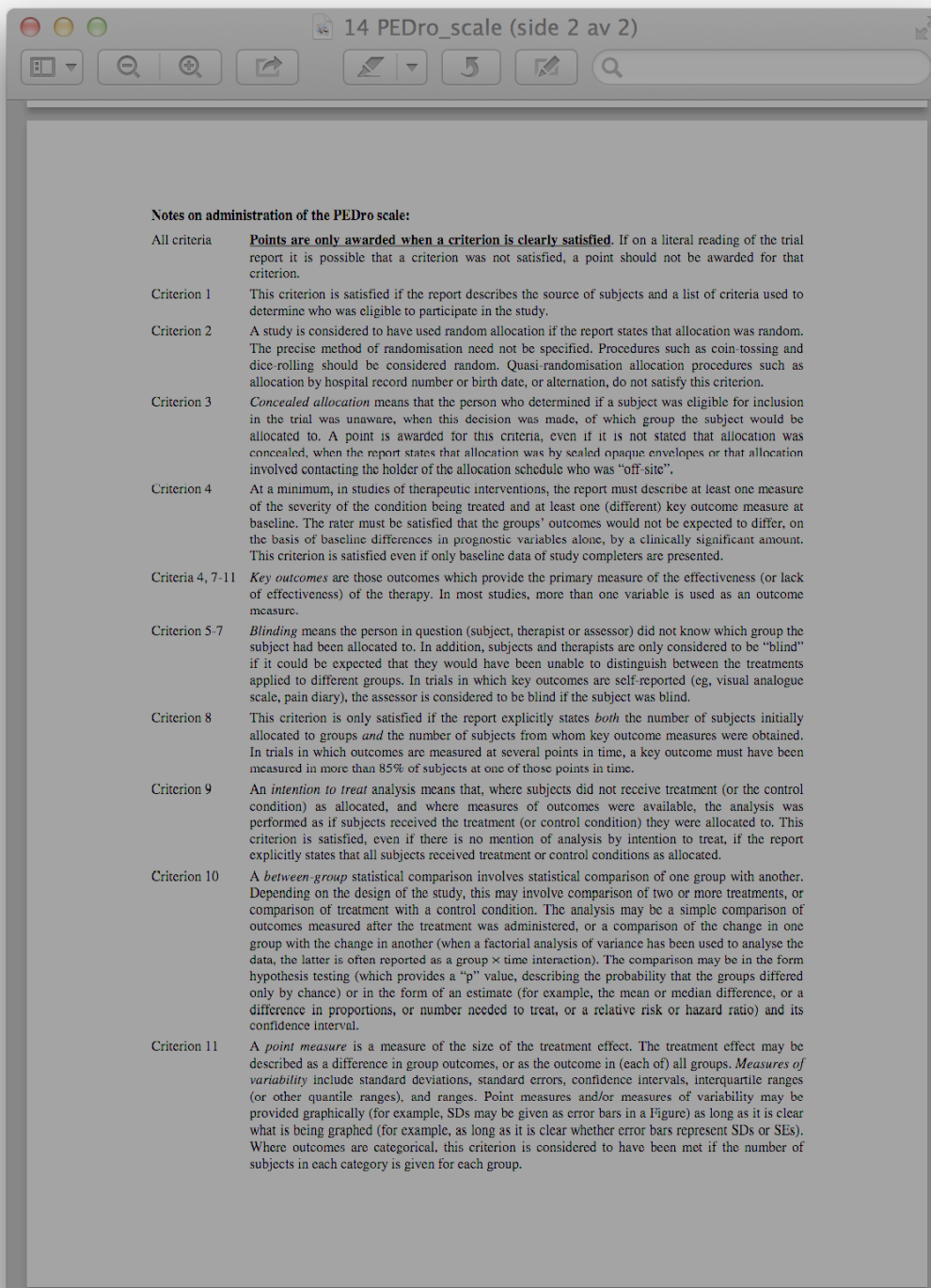
1. eligibility criteria were specified	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received)	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
3. allocation was concealed	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
5. there was blinding of all subjects	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
6. there was blinding of all therapists who administered the therapy	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat"	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:
11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	no <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> where:

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice.

Last amended June 21st, 1999



Body Pump og Personlig trening –

Endringer i muskelstyrke og kroppssammensetning

Navn:

Gruppe (sett ring):

A

B

C

D

Intensitet – Borg skala

Borg skala er et mål på hvor anstrengende du opplever treningen du gjennomfører.

Eksempel på opplevelse av anstrengelse:

6 er meget, meget lett

15 er anstrengende, du er ganske andpusten og begynner å få vansker med og prate.

20 er maksimalt anstrengende, nær utmattelse.

20	
19	svært anstrengende
18	
17	meget anstrengende
16	
15	anstrengende
14	
13	litt anstrengende
12	
11	lett
10	
9	ganske lett
8	
7	svært lett
6	

Smerteskala -VAS


Opplever du skade eller smerte under eller etter trening kan du gradere smertene du har på en VAS – skala.

0 er ingen smerte

10 er verst tenkelige smerte

Sett en ring rundt det tallet som passer best til din smerte rett etter treningsøkten. Spesifiser hvor (hvilken kroppsdelt) smerten er i eget felt nederst på treningsdagboksiden.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Ukenummer				
Ukedag/dato	Intensitet BORG-skala Totalopplevelse Fylles ut med et siffer (6-20) etter hver treningsøkt	Opplevelse Sett ring rundt det smilefjeset som passer best etter hver treningsøkt	Smerte/skade VAS-skala Sett X her ved smerte / skade. Utfyllende kommentarer nederst på siden	Øvrig Frivillig utfyllingsfelt
Mandag				
Tirsdag				
Onsdag				
Torsdag				
Fredag				
Lørdag				
Søndag				

Smerte

Hvor på kroppen:

Vet du hvorfor smertene oppstod: Ja Nei.

Hvis ja, hva skjedde?

Gradering av smerte på VAS – skala: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Skade

Hvor på kroppen:

Kort om hvordan skaden oppstod?

Gradering av smerte på VAS – skala: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

1. treningsøkt 2. treningsøkt 3. treningsøkt Sum

Øvelser	Serie / reps / kg	Serie / reps / kg	Serie / reps / kg	Kg-økning pr.uke
Knebøy				
Utfall				
Strake mark				
Roing				
Benkpress				
Dips				
Skulderpress				

Sidehev				
Frivendinger				
Triceps				
Bicepscurl				
Situps				

Ukenummer	
-----------	--

Ukedag/dato	Intensitet BORG-skala Totalopplevelse Fylles ut med et siffer (6-20) etter hver treningsøkt	Opplevelse Sett ring rundt det smilefjeset som passer best etter hver treningsøkt	Smerte/skade VAS-skala Sett X her ved smerte / skade. Utfyllende kommentarer nederst på siden	Øvrig Frivillig utfyllingsfelt
Mandag				
Tirsdag				
Onsdag				
Torsdag				
Fredag				
Lørdag				
Søndag				

Smerte

Hvor på kroppen:

Vet du hvorfor smertene oppstod: Ja Nei.

Hvis ja, hva skjedde?

Gradering av smerte på VAS – skala: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Skade

Hvor på kroppen:

Kort om hvordan skaden oppstod?

Gradering av smerte på VAS – skala: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Sidehev				
Frivendinger				
Triceps				
Bicepscurl				
Situps				