

BACHELOROPPGAVE

Assosiasjonen mellom absolutt og relativ gripestyrke, kroppssammensetning og styrke i knestrekere og albuebøyere hos eldre med behov for omsorgstjenester.

Av

107 – Nicolay Stien – Idrett, fysisk aktivitet og helse
110 – Morten Falch Strate – Idrett, fysisk aktivitet og helse

ID3-302 - Idrett, fysisk aktivitet og helse
(IFAH)

Desember 2016

**Avtale om elektronisk publisering i Høgskulen i Sogn og Fjordane sitt
institusjonelle arkiv (Brage)**

Jeg gir med dette Høgskulen i Sogn og Fjordane tillatelse til å publisere oppgaven «Hvordan relativ og absolutt gripestyrke, kroppssammensetning og styrke i knestrekker og albuebøyere korrelerer hos eldre med behov for omsorgstjenester». i Brage hvis karakteren A eller B er oppnådd.

Jeg garanterer at jeg er opphavsperson til oppgaven, sammen med eventuelle medforfattere. Opphavsrettslig beskyttet materiale er brukt med skriftlig tillatelse.

Jeg garanterer at oppgaven ikke inneholder materiale som kan stride mot gjeldende norsk rett.

Ved gruppeinnlevering må alle i gruppa samtykke i avtalen.

Fyll inn kandidatnummer og navn og sett kryss:

107 – Nicolay Stien

JA NEI

110 – Morten Falch Strate

JA NEI

Forord

Denne bacheloroppgaven ble skrevet som en del av bachelorutdanningen “Idrett, fysisk aktivitet og helse” ved Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF). Vi valgte å skrive om muskelegenskaper og kroppssammensetning hos eldre individer med behov for omsorgstjenester i kommunene Sogndal, Luster og Leikanger. Tema og problemstilling ble valgt på grunnlag av våre interesser, samt at det er gjort lite lignende forskning på et utvalg med like høy gjennomsnittsalder. Bacheloroppgaven var en del av prosjektet Independent, Self-Reliant Active Elderly (ISRAE).

Vi vil rette en stor takk til:

- Alle involverte i ISRAE
- Forsøkspersonene som stilte opp
- Jon Ingulf Medbø for god hjelp med statistikk
- Atle Hole Sæterbakken for konstruktive tilbakemeldinger og tett oppfølging

Nicolay Stien

Morten Falch Strate

Høgskulen i Sogn og Fjordane
Avdeling for Lærerutdanning og Idrett
Idrett, fysisk aktivitet og helse
Sogndal, 2016

Sammendrag

Hensikt: Hensikten med studien var å undersøke sammenhengen mellom absolutt og relativ gripestyrke, styrke i albuebøyere og knestrekke, samt kroppssammensetning hos eldre i kommunene Sogndal, Luster og Leikanger.

Metode: En tverrsnittstudie ble gjort på 115 menn og kvinner i alderen 83.73 ± 7.86 (aldersspenn 61-97 år) med behov for omsorgstjenester. Testbatteriet inkluderte gripestyrke og isometriske styrketester, samt analyse av kroppssammensetning. Styrketestene gav data om forsøkspersonenes absolutte og relative styrke, mens kroppsanalysen gav informasjon om absolutte og relative fettfrie masse, muskelmasse og skjelettmuskelmasse.

Resultat: Vi fant svake til moderate korrelasjoner mellom gripestyrke og kroppssammensetning ($r=-0.53-0.54$, $p<0.01-0.02$). Det var også svake til sterke korrelasjoner mellom styrketester og kroppssammensetning ($r=-0.33-0.63$, $p<0.01$). I tillegg ble det observert svake til moderate korrelasjoner mellom gripestyrke og styrketester ($r=-0.32-0.46$, $p<0.01-0.03$).

Konklusjon: Kroppssammensetning og muskelegenskaper hos de eldste eldre hadde en sammenheng som indikerer at økt andel muskelmasse medfører økt prestasjon på isometriske styrketester. Det ble observert stort sett svake til moderate sammenhenger. Flere studier bør gjøres på større utvalg for å bedre kartlegge tilstanden hos de eldste eldre, samt å undersøke sammenhenger mellom muskelegenskaper og kroppssammensetning. Kausaliteter og risikofaktorer for fysisk funksjonsnedsetting bør også kartlegges i større grad hos de eldste eldre.

Nøkkelord: Eldre · Styrke · Gripestyrke · Kroppssammensetning

INNHOLDSFORTEGNELSE

Innhold

1. INNLEDNING	6
1.1 Problemstilling	6
1.2 Begrepsavklaring	7
2. TEORI	8
2.1 Fysiologiske endringer ved aldring	8
2.1.1 Sarkopeni	8
2.1.2 Muskelfibertyper	9
2.1.3 Nevrale endringer	9
2.1.4 Muskelkvalitet	9
2.1.5 Reduksjon av fysisk funksjon	10
2.2 Studier som har sett på korrelasjon mellom gripestyrke, styrketester og kroppssammensetning	11
2.2.1 Korrelasjon mellom gripestyrke og kroppssammensetning	11
2.2.2 Korrelasjon mellom styrketester og kroppssammensetning	11
2.2.3 Korrelasjon mellom gripestyrke og styrketester	12
2.3 Bakgrunn for vår studie	12
3. METODE	14
3.1 Design	14
3.2 Utvalg	14
3.3 Rekruttering	15
3.4 Personvern og etikk	15
3.5 Testprotokoll	16
3.5.1 Maksimal isometrisk gripestyrke	16
3.5.2 Maksimal isometrisk kontraksjon av knestrekke og albuebøyere	17
3.5.3 Kroppssammensetning	18
3.6 Statistiske analyser	18
4. RESULTAT	19
4.1 Gjennomsnitt, standardavvik og normalfordeling	19
4.2 Korrelasjoner mellom gripestyrke og kroppssammensetning	20
4.3 Korrelasjoner mellom styrketester og kroppssammensetning	21
4.4 Korrelasjoner mellom gripestyrke og styrketester	22
5. DISKUSJON	23
5.1 Korrelasjon mellom gripestyrke og kroppssammensetning	23
5.2 Korrelasjon mellom styrketester og kroppssammensetning	24
5.3 Korrelasjon mellom gripestyrke og styrketester	25
5.4 Styrker og svakheter	26
5.5 Videre forskning	27
6. KONKLUSJON	28
REFERANSER	29
VEDLEGG 1	34

1. INNLEDNING

Levealderen i Norge øker stadig, og i takt med dette vokser den eldre befolkningen og andelen som trenger hjelp til å klare seg i dagliglivet. Eldre over 70 år utgjør i dag om lag 10 % av Norges befolkning, og i løpet av århundret forventes en progressiv økning av de eldste eldre (Zahl, 2014; Statistisk sentralbyrå, 2015).

Muskelmasse og styrke reduseres ved økende alder og som et resultat av dette har flere eldre nedsatt styrke, balanse og bevegelighet. Dette øker risiko for fall og skader. Potensielle kausaliteter inkluderer aldersrelaterte endringer i anabole hormon og vekstfaktorer, infiltrasjon av fettvev i muskulatur, nevralt degenerasjon og fysisk inaktivitet. Videre reduseres den fysiske funksjonen i takt med alderen, og blant eldre over 80 år øker behovet for omsorgstjenester betraktelig (Statistisk sentralbyrå, 2015). Sett i et samfunnsøkonomisk perspektiv kan dette by på store utfordringer i årene fremover.

Tidligere studier har undersøkt de aldersrelaterte fysiologiske endringene hos eldre, men få har sett på de eldste eldre. Tendenser til en akselerert reduksjon i muskelmasse og kraftutvikling etter 80 år har blitt observert, samt en videre redusert evne til å gjennomføre aktiviteter i dagliglivet (ADL) (Dunlop, Hughes, & Manheim, 1997). De degenerative prosessene kan måles gjennom styrketester og analyse av kroppssammensetning. Det har blitt gjort flere intervensjonsstudier på eldre, men færre har undersøkt sammenhenger. Til vår kunnskap, finnes det få studier som har sett på absolutte og relative verdier separat. Videre har de fleste tilgjengelige studier undersøkt selvhjulpne eldre, mens færre studier har undersøkt sammenhengene hos eldre med behov for omsorgstjenester. Derfor ønsket vi i denne bacheloroppgaven å undersøke følgende problemstilling: Assosiasjonen mellom absolutt og relativ gripestyrke, kroppssammensetning og styrke i knestrekere og albuebøyere hos eldre med behov for omsorgstjenester.

1.1 Problemstilling

Temaet for vår bacheloroppgave var sammenhengen mellom eldre individers muskelegenskaper og kroppssammensetning. Problemstillingen vi ønsket å se på var følgende: Assosiasjon mellom absolutt og relativ gripestyrke, kroppssammensetning og styrke i knestrekere og albuebøyere hos eldre med behov for omsorgstjenester.

1.2 Begrepsavklaring

Power	Effekt (Kraft * Hastighet)
KMI	Kroppsmasseindeks (Kg/m ²)
ADL	Aktiviteter i dagliglivet
FP	Forsøkspersoner
GS	Gripestyrke
FFM	Fettfri masse
MM	Muskelmasse
SMM	Skjelettmuskelmasse
DXA	Dual-energy X-ray Absorptiometry
BIA	Bioelektrisk Impedansanalyse

2. TEORI

2.1 Fysiologiske endringer ved aldring

Med økende alder reduseres muskelstyrke, muskelmasse (MM) og muskelkvalitet (Porter, Vandervoort & Lexell, 1995; Goodpaster m.fl., 2006). En reviewartikkel estimerte at gjennomsnittsendivider mellom 30 og 60 år kan forvente et tap av MM på rundt 200 gram per år, og en økning i fettmasse på rundt 450 gram per år (Marcell, 2003). Dette tilsier 1-2% muskeltap per år, og er en medvirkende faktor for redusert styrke, metabolisme og oksygenopptak. Det forekommer også nevralt endringer som reduserer evnen til kraftutvikling hos eldre (Unhjem m.fl., 2015). Dette medfører redusert fysisk funksjon og evnen til mestring av daglige gjøremål og øker risikoen for skader og fall. Trening kan både forebygge og reversere flere av aldringsprosessene (Aagaard m.fl., 2010; Latham m.fl., 2004; Fiatarone, 1990). For eksempel fant Power, Dalton & Rice (2013) at reduksjonen av motoriske enheter var signifikant lavere i m. tibialis anterior enn i m. biceps brachii hos tidligere aktive løpere. Dette støttes av Hughes m.fl. (2001) i en longitudinell studie over 10 år hvor de fant en signifikant assosiasjon mellom lav fysisk aktivitet og redusert MM og kraftutvikling.

2.1.1 Sarkopeni

Ordet sarkopeni kommer fra *sarx* (kjøtt eller muskel), og *penia* (tap), og omtaler det naturlige tapet av MM som forekommer ved aldring (Marcell, 2003). *Atrofi* omtaler reduksjonen i MM som forekommer ved inaktivitet eller sykdom (Roubenoff & Hughes, 2000). Det er usikkert hvor mye av reduksjonen i MM som er et resultat av redusert fysisk aktivitet med økende alder, og hvor mye som skyldes aldringsprosessen alene (Raastad m.fl., 2010; Narici & Maganaris, 2006; Proctor, Balagopal & Nair, 1998). Naturlig degenerasjon av MM starter mellom 25 og 40 års alder, men gjør seg betydelig merkbar i en alder mellom 60 og 75 år (Waters, Baumgartner & Garry, 2000; Lexell, Taylor & Sjöström, 1988). Videre skjer en progressiv utvikling av tilstanden, og etter fylte 80 år er prevalensen av sarkopeni på 40-50 % (Morley, 2012; Baumgartner, 2006; Kallman, Plato, & Tobin, 1990). Muskeltapet medfører redusert styrke, oksygenopptak og metabolisme, og videre redusert evne til å gjennomføre aktiviteter i dagliglivet (ADL) (Marcell, 2003; Landi m.fl., 2012; Evans & Campbell, 1993). Det er enda usikkerhet rundt den bakenforliggende årsaken til sarkopeni, men en antar at tapet av MM skjer ved aktivering av apoptose som følger signalveier initiert av tumor necrosis faktor alfa (TNF- α) (Narici & Maganaris, 2006; Aagaard m.fl., 2010). Andre studier indikerer at en aldersrelatert nedgang i insulinlik vekstfaktor 1 (IGF-1) kan være med på å redusere delingen og aktiveringen av satellittceller i skjelettmuskulaturen (Burton-Davis, Shoturma & Sweeney, 1999). Dette fører til at katabolismen overgår anabolismen i muskulaturen, og videre til et tap av MM.

2.1.2 Muskelfibertyper

Det finnes tre typer muskelfiber; type I, type IIa og type IIx. Inndelingen er basert på ulike isoformer av myosinets tunge kjeder (Myosin Heavy Chains, MHC) i skjelettmuskulaturen (McArdle, Katch & Katch, 2001). De ulike egenskapene til MHC er med på å avgjøre de kontraktile egenskapene til muskelfibrene (Widmaier, Raff & Strang, 2014). Fibertype IIA har omtrent dobbelt så høy potensiell kontraksjonshastighet som fibertype I, mens type IIX er 3-4 ganger raskere enn type I-fiber (Raastad m.fl., 2010). Det aldersrelaterte tapet av skjelettmuskulatur karakteriseres av en reduksjon i total mengde muskelfiber, samt atrofi av muskelfibertype II (Lexell, 1995; Doherty & Brown, 1993). Studier på Eldres fysiske funksjon i dagliglivet har funnet at power ser ut til å spille en viktigere rolle enn styrke (Hazell m.fl., 2007; Reid & Fielding, 2012), og tapet av power er større enn tapet av både muskelkraft og kontraksjonshastighet (Power m.fl., 2013; Lindle m.fl., 1997). Dette skyldes trolig den forhøyede atrofi av fibertype II sammenlignet med type I fibre. Porter m.fl (1995) fant indikasjoner på at muskelfibertype II i m.vastus lateralis reduseres i størrelse ved økende alder, mens muskelfibertype I forblir i stor grad uendret. Det forhøyede tapet av fibertype II kan delvis skyldes en aldersrelatert reduksjon i antall og intensitet av kontraksjoner som rekrutterer denne fibertypen, kombinert med naturlig degenerasjon ved aldring (Klein m.fl., 2002).

2.1.3 Nevrale endringer

I tillegg til tapet av MM, forekommer det sentrale endringer ved aldring (Lexell, 1997; Unhjem m.fl., 2015). En motorisk enhet består av én motorisk nervecelle, dets akson og alle muskelfibre i kontakt med denne (Duchateau, Semmler & Enoka, 2005). Ved aldring forekommer en reduksjon i antall motoriske enheter. Dette medfører at resterende motoriske enheter innerverer flere muskelfibre og slår seg sammen til større enheter, en såkalt remodellering (Narici & Maganaris, 2006; Aare m.fl., 2016). En reduksjon i antall motoriske enheter, kombinert med en nedgang i antall muskelfibre er med på å redusere effektivitet, eksplosivitet og kraftutvikling i Eldres muskulatur (Pedrinelli, Garcez-Leme & Nobre, 2009). Remodelleringen av motoriske enheter har størst innvirkning på hastighet og presisjon i bevegelser, sannsynligvis grunnet tap av type II og IIx muskelfibre, samt en remodellering av type I fibre (Doherty & Brown, 1993; Roth, Ferrell & Hurley, 2000; Waters m.fl., 2000).

2.1.4 Muskelkvalitet

Ved økende alder, forekommer en økning av relativ fettmasse, mens fettfri masse (FFM) reduseres (Borkan m.fl., 1983; Frontera m.fl., 1991). Den gjenværende MM blir i tillegg mindre effektiv, blant annet grunnet infiltrasjon av adiposevev i muskulatur (Delmonico m.fl., 2009). For eksempel viste Kent-Braun, Alexander & Young (2000) at eldre individ ikke hadde store ulikheter fra yngre i muskeltverrsnitt, men den totale andelen ikke-kontraktile komponenter var 10 % høyere hos eldre. Økningen av intramuskulært fett forekommer uavhengig av endringer i

kroppsvekt, fettmasse og MM, og nedgangen i muskelstyrke ser ut til å skje hurtigere enn nedgangen i MM. Dette indikerer at muskelkvaliteten spiller en større rolle i aldersrelatert reduksjon av styrke og funksjon hos eldre enn MM alene (Delmonico m.fl., 2009; Goodpaster m.fl., 2006; Goodpaster m.fl., 2008; Reed m.fl., 1991).

2.1.5 Reduksjon av fysisk funksjon

Om lag 10 % av funksjonsfriske over 75 år mister evnen til å gjennomføre ADL på egen hånd per år (Gill, Williams & Tinetti, 1995). Funksjonstapet er forbundet med redusert muskelfunksjon (Basseby m.fl., 1992; Hunter, McCarthy & Bamman, 2004), særlig evnen til å utvikle kraft hurtig (Hazell m.fl., 2007). Flere studier (Gill m.fl., 1995; Rantanen m.fl., 1999; Huang, m.fl., 2010) har sett at redusert prestasjon på styrke- og funksjonstester er en prediktor for fremtidig funksjonstap. Studienes testbatteri har blant annet inkludert ganghastighet, Timed Up and Go Test, gripestyrke (GS) og isometriske styrketester av over- og underekstremiteter (Ouden m.fl., 2011). Redusert evne til å gjennomføre ADL som følge av redusert muskelfunksjon kan medføre behov for omsorgstjenester. Videre fører dette til økt fysisk inaktivitet (Simonsick m.fl., 1993; Paterson & Warburton, 2010). Fysisk inaktivitet medfører en reduksjon i skjelettmuskelmasse (SMM), og videre til redusert fysisk prestasjon og nedsatt evne til å gjennomføre ADL (Janssen, Heymsfield & Ross, 2002). Testing av Eldres fysiske funksjonsstatus er viktig for å kunne iverksette forebyggende tiltak tidlig, da en ser at funksjonstapet kan hindres og reverseres gjennom fysisk aktivitet og trening (Phelan m.fl., 2004).

2.2 Studier som har sett på korrelasjon mellom gripestyrke, styrketester og kroppssammensetning

2.2.1 Korrelasjon mellom gripestyrke og kroppssammensetning

Flere studier har sett på korrelasjoner mellom GS og kroppssammensetning (Kallman m.fl., 1990; Gale m.fl., 2006; Legrand m.fl., 2013; Baumgartner m.fl., 1999) og funnet sprikende grad av korrelasjon. MM har eksempelvis blitt estimert ved målt kreatininekskresjon og muskelomkrets, mens kroppssammensetning har blitt målt ved skinfold, DXA og impedansanalyse. Noen av ulikhetene i funn kommer sannsynligvis av ulik alder på forsøkspersoner og forskjellige målemetoder. Gale m.fl (2006) fant en svak korrelasjon ($r=0.28$) mellom GS og FFM i overekstremitetene målt ved skinfold og omkrets, mens Baumgartner m.fl (1999) fant at GS korrelerte moderat med alder ($r=0.45$) og svakt med MM ($r=0.32$) målt ved DXA. Dette indikerer at redusert muskelkvalitet er en viktig faktor for aldersrelatert styrkenedgang. Lignende funn ble gjort av Kallman m.fl (1990) i en studie på forsøkspersoner mellom 20 og 100 år. Her ble det observert en moderat korrelasjon ($r=0.40$) mellom GS og generell MM, men en sterk korrelasjon ($r=0.62$) mellom GS og alder. Disse funnene støttes av Legrand m.fl (2013) som så en veldig sterk korrelasjon ($r=0.89$) mellom GS og fysisk prestasjon målt ved Timed Up and Go Test og chair-raise, men en veldig svak korrelasjon ($r=0.16$) mellom GS og MM hos eldre over 80 år.

2.2.2 Korrelasjon mellom styrketester og kroppssammensetning

Få tilgjengelige studier har undersøkt sammenhengen mellom kroppssammensetning og styrke i knestrekere og albuebøyere hos eldre (Bunout m.fl., 2004; Payette m.fl., 1998; Newman m.fl., 2003). For eksempel undersøkte Bunout m.fl (2004) kvinner og menn i 75 års alderen, og fant en signifikant moderat korrelasjon ($r=0.50$) mellom styrke i knestrekere og absolutt FFM målt ved DXA. I samme studie fant de også en svak signifikant korrelasjon ($r=0.35$) mellom styrke i albuebøyere og FFM. Payette m.fl (1998) fant lignende korrelasjon ($r=0.45$) mellom styrke i knestrekere og FFM målt ved impedansanalyse, og en moderat korrelasjon mellom styrke i albuebøyere og FFM ($r=0.57$). Newman m.fl (2003) undersøkte i sin studie 2623 menn og kvinner i alderen 70-79 år, og fant en moderat signifikant korrelasjon mellom FFM målt ved DXA, og styrke i knestrekere ($r=0.51$) og albuebøyere ($r=0.46$). De konkluderte i likhet med Payette m.fl (1998) at lavere muskelstyrke i over og underekstremiteter, var assosiert med lavere absolutt FFM.

2.2.3 Korrelasjon mellom gripestyrke og styrketester

Studier som har undersøkt sammenhengen mellom GS og styrke i over- og underekstremiteter har funnet varierende resultat (Bohannon, 1998; Samuel m.fl., 2009; Samuel m.fl., 2012; Chan m.fl., 2014; Payette m.fl., 1998). Videre er de fleste studier gjennomført på forsøkspersoner mellom 70 og 80 år. Sammenheng mellom GS og styrke i knestrekere har blitt omtalt i større grad i tilgjengelig litteratur enn sammenhengen mellom GS og styrke i albuebøyere. For eksempel fant Bohannon (1998) en moderat korrelasjon ($r=0.58$) mellom GS og styrke i albuebøyere hos eldre (gjennomsnittsalder 78 år). Payette m.fl (1998) hadde lignende funn i en studie på kvinner (gjennomsnittsalder 82 år) der de fant en sterk korrelasjon ($r=0.63$) mellom GS og styrke i albuebøyere. I samme studie fant de at styrke i knestrekere hadde en sterk korrelasjon med GS ($r=0.62$) og styrke i albuebøyere ($r=0.66$). Samuel m.fl (2009) fant også en sterk korrelasjon ($r=0.70$) mellom GS og styrke i knestrekere hos eldre (gjennomsnittsalder 72 år). Funnene støttes av Chan m.fl (2014) som fant at styrke i knestrekere hadde en moderat korrelasjon ($r=0.41$) med GS hos eldre over 75 år, og konkluderte med at begge styrketester var en god indikator på fremtidig helse. Samuel m.fl (2012) fant derimot kun en svak korrelasjon ($r=0.35$) mellom GS og styrke i knestrekere hos eldre mellom 20 og 82 år, samt en svekket korrelasjon ved økende alder. Forfatterene spekulerte i at resultatene skyldes et større tap av styrke i knestrekere enn i GS ved økende alder.

2.3 Bakgrunn for vår studie

Redusert relativ FFM og muskelstyrke er viktige risikofaktorer for fall, skader og nedsatt fysisk funksjonsnivå. Nedsatt funksjonsnivå kan føre til en mer inaktiv livsstil, og videre til en negativ kroppssammensetning. Dette kan føre til at en får behov for omsorgstjenester. Videre kan dette igangsette en ond sirkel som påvirker både individet og samfunnsøkonomiske faktorer. Det er derfor viktig at eldre opprettholder sin selvstendighet så lenge som mulig.

Flere studier har undersøkt fysiologiske endringer ved aldring, men færre har sett på sammenhenger mellom muskelegenskaper og kroppssammensetning. Studier som har sett på slike sammenhenger har ikke undersøkt mange parameter. I tillegg finnes det få tilgjengelige studier som har sett på forsøkspersoner med like høy gjennomsnittsalder som i vår studie. Videre har de fleste tidligere studier testet selvstendige eldre, mens vi ønsket å undersøke sammenhengende hos eldre med behov for omsorgstjenester.

På grunnlag av dette ønsket vi å utføre en studie med et stort testbatteri for å undersøke flere sammenhenger. FFM og MM ble sammenlignet med resultat på gripestyrke og isometriske styrketester av albuebøyere og knestrekere. Vi undersøkte i tillegg absolutte og relative verdier separat for å se om det var ulikheter i sammenhenger.

Problemstillingen vi ønsket å undersøke var “Assosiasjonen mellom absolutt og relativ gripestyrke, kroppssammensetning og styrke i knestrekke og albuebøyere hos eldre med behov for omsorgstjenester.”

2.3.1 Hypotese

Det er en assosiasjon mellom gripestyrke, styrketester og kroppssammensetning hos eldre med behov for omsorgstjenester.

3. METODE

Metode er et verktøy som kan benyttes som en fremgangsmåte for å få svar på spørsmål, og oppnå ny kunnskap innenfor et felt. Metode dreier seg om hvordan vi henter, organiserer og tolker data (Larsen, 2007; Dalland, 2012). Kvantitativ metode gir data i form av målbare enheter, og brukes for å få bred kunnskap, finne årsakssammenhenger og for å teste hypoteser som kan overføres til en gitt populasjon eller situasjon (Grønmo, 2004; Dalland, 2012).

Tverrsnittstudier samler informasjon på en planlagt og strukturell måte innenfor et definert utvalg på et bestemt tidspunkt. Tverrsnittstudier er den mest brukte metoden når en skal undersøke forekomster og utforske sammenhenger mellom fysisk aktivitet og helsetilstanden til et utvalg. En av fordelene med å benytte tverrsnittstudie som metode er at fysiologiske forskjeller mellom individer kan sammenlignes for å svare på problemstillingen (Thomas, Silverman & Nelson, 2011). En mulig svakhet med tverrsnittstudier er at en kun får informasjon om forholdene på et gitt tidspunkt, mens kausaliteter ikke kommer frem av dataene.

3.1 Design

Vi valgte å foreta et tverrsnittstudie med kvantitativ metode for datainnsamling og analyse for å svare på vår problemstilling. Vår studie var en del av prosjektet Independent, Self-Reliant, Active, Elderly (ISRAE).

3.2 Utvalg

Denne studien inkluderte 115 eldre menn og kvinner mellom 61 og 95 år. Antropometriske data over forsøkspersonene fremstilles i Tabell 1.

Tabell 1: Antropometriske data over forsøkspersonene.

	Alder (år)	Høyde (cm)	Vekt (Kg)
Gjennomsnitt ± Standardavvik	83.73 ± 7.86	161 ± 9.29	69.58 ± 18.48

3.3 Rekruttering

Rekruttering av forsøkspersoner (FP) ble gjort gjennom omsorgstjenestene i kommunene Sogndal, Luster og Leikanger. Tjenestelederne i de tre kommunene ble kontaktet og bedt om å finne individer som oppfylte kriteriene. Inklusjon- og eksklusjonskriterier fremstilles i Tabell 2. Aktuelle kandidater fikk tilsendt et brev (Vedlegg 1) med informasjon om studien, og forespørsel om deltagelse i prosjektet.

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Personer over 60 år	Diagnostisert med kroniske psykiske lidelser som demens og Alzheimers
Hjemmeboende med behov for kommunal assistanse grunnet nedsatt fysisk funksjon og/eller medisiner	Skader eller diagnoser som gjør det uforsvarlig å utføre testene og/eller styrketreningsprogrammet
Sedate (<2 timer moderat/hard trening per uke de siste 6 mnd)	

3.4 Personvern og etikk

Alle FP signerte en samtykkeerklæring (Vedlegg 1). Deltagelse i prosjektet var frivillig, og all informasjon om forsøkspersoner ble anonymisert ved bruk av deltakernummer. Videre kunne FP trekke seg når som helst uten å oppgi grunn.

Før oppstart ble prosjektet godkjent av Regional Etisk Komité (2016/51 REK sør-øst B) og Norsk Senter for Forskningsdata (49361 / 3 / AGH). Studiet var i samsvar med Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF) sine etiske retningslinjer og fulgte prinsippene til siste versjon av Helsinkideklarasjonen.

3.5 Testprotokoll

Testingen ble gjennomført i to runder, hvor antropometriske data ble innhentet den første gangen, mens styrketester ble gjort andre gangen. Dette for at dagene ikke skulle bli for lange for deltakerne. FP i hver pulje ble fordelt utover ulike starttester, på denne måten ble rekkefølgen på testene randomisert. En hånddynamometer ble brukt for test av gripestyrke (se Bilde1), mens kroppssammensetning ble målt ved impedansvekt (se Bilde 4). Test av styrke i knestrekke og albuebøyere ble gjennomført isometrisk i en modifisert benk. Benken var forhøyet, slik at høye individer kunne beholde beina over bakken ved testing (se Bilde 2 og 3).

3.5.1 Maksimal isometrisk gripestyrke

Ved måling av gripestyrke ble FP instruert til å knytte foretrukket hånd rundt måleapparatet med maksimal kraft i 2-3 sekunder. Gripestyrke ble målt ved bruk av en hånddynamometer (Baseline 200 lb Standard Head Hydraulic Hand Dynamometer, Baseline Evaluation Instruments, New York, USA) som viste peak kraft utviklet i kilogram. For standardisering, var apparatet innstilt på andre nivå for alle FP (se Bilde 1). Hver FP fikk om lag 60 sekunder pause mellom de tre forsøkene hvor det beste resultatet ble benyttet til videre analyser.



Bilde 1: Maksimal isometrisk gripestyrke

3.5.2 Maksimal isometrisk kontraksjon av knestrekker og albuebøyere

I styrketestene ble FP instruert til å utføre en isometrisk kontraksjon med maksimal kraft og innsats i 3-5 sekunder. FP utførte testene sittende i en benk (Pivot 430 Flexibenk, Sportsmaster, Asker, Norge) med ryggen i kontakt med benken og en slynge (R.O.P.E.S., Åsgårdstrand, Norge) festet til ankel for test av styrke i knestrekker. For test av styrke i albuebøyere var slyngen plassert i hånden til FP. Slyngen var festet til en kraftcelle (Ergotest A/S Porsgrunn, Norway) og videre til en synkroniseringsenhet fra Ergotest. Kraftutviklingen ble analysert av softwaren Musclelab v 13.10 (Ergotest A/S Porsgrunn, Norway). For test av styrke i albuebøyere satt FP med underarmen posisjonert horisontalt med 90° fleksjon i albueleddet (se Bilde 2). For test av styrke i knestrekker var låret posisjonert horisontalt med 90° fleksjon i kneleddet (se Bilde 3). Testleder sørget for at slyngen var helt stram før teststart. Dette ble gjort for å unngå en høy peak i kraftutvikling i det slyngen ble strammet opp under kontraksjon, eller at FP førte beinet bak for å hente fart i et spark. I tillegg ble FP instruert til å holde seg fast under benken for test av styrke i knestrekker for å unngå en ekstensjon i hoftelæddet og dermed forhøyede verdier for kraftutvikling. FP fikk om lag 60 sekunder pause mellom hvert forsøk. Hver FP fikk tre forsøk hvor forsøket med høyest verdi ble benyttet i videre analyser.



Bilde 2: Maksimal kontraksjon av albuebøyere



Bilde 3: Maksimal kontraksjon av knestrekker

3.5.3 Kroppssammensetning

Tanita MC 780MA S (Tanita Corporation of America, Inc, Illinois, USA) ble benyttet for måling av FP sin kroppssammensetning via Bioelektrisk Impedansanalyse (BIA) (Tanita, 2016). Måleapparatet sendte et svakt og ufarlig elektrisk signal fra fire metallelektroder på føttene og i hendene (se Bilde 4). Impedansen i ulikt vev ble målt av apparatet og ble benyttet for å kalkulere kroppssammensetningen. Av resultatene fra kroppsanalysen ble data om FP sin absolutte og relative skjelettmuskelmasse, muskelmasse og fettfri masse benyttet i videre analyser.



Bilde 4: Kroppsanalyse

3.6 Statistiske analyser

For å undersøke at datamaterialet var normalfordelt ble Shapiro-Wilk test benyttet ($p < 0.01-0.10$). Ettersom få av parameterne (Absolutt SMM og relativ FFM) var normalfordelt, ble Spearman's rho brukt til korrelasjonsanalysene. R-verdi ≤ 0.19 ble definert som veldig svak korrelasjon, ≤ 0.39 ble definert som svak korrelasjon, ≤ 0.59 ble definert som moderat korrelasjon, ≤ 0.79 ble definert som sterk korrelasjon, og ≤ 1.0 ble definert som veldig sterk korrelasjon (Evans, 1996). Alle data ble plottet inn i statistikksoftwaren SPSS (SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA) for analyse og beregning av gjennomsnitt og standardavvik. Grensesnitt for statistisk signifikans ble satt til $p \leq 0.05$. Videre vil alle deskriptive tall i resultatdelen bli gjengitt som gjennomsnitt \pm standardavvik.

4. RESULTAT

4.1 Gjennomsnitt, standardavvik og normalfordeling

Gjennomsnitt, standardavvik og normalfordeling på de ulike testene er vist i tabell 3. Tabellen viser at kun to av testene (relativ fettfri masse og absolutt skjelettmuskelmasse) var normalfordelt.

Tabell 3: Gjennomsnitt, standardavvik og normalfordeling

	Gjennomsnitt ± Standardavvik	Normalfordeling/ Shapiro-Wilk (p-verdi)
Fettfri masse, absolutt (Kg)	48.33 ± 11.62	<0.01
Fettfri masse, relativ (%)	69.89 ± 10.81	0.10
Muskelmasse, absolutt (Kg)	46.23 ± 11.20	<0.01
Muskelmasse, relativ (%)	66.82 ± 9.04	<0.01
Skjelettmuskelmasse, absolutt (Kg)	24.07 ± 7.51	0.10
Skjelettmuskelmasse, relativ (%)	34.25 ± 5.70	<0.01
Kraft knestrekere, absolutt (Kg)	196.02 ± 78.48	<0.01
Kraft knestrekere, relativ (Kg)	2.80 ± 0.96	<0.01
Kraft albuebøyere, absolutt (Kg)	99.82 ± 54.20	<0.01
Kraft, albuebøyere, relativ (Kg)	1.38 ± 0.61	<0.01
Gripestyrke, absolutt (Kg)	27.91 ± 11.55	<0.01
Gripestyrke, relativ (Kg)	0.41 ± 0.17	<0.01

r = korrelasjon, p = p-verdi, n = antall forsøkspersoner, ** = signifikant p <0.01 nivå, * = signifikant p <0.05 nivå,

Kg = Kroppsvekt, % = Prosent av kroppsvekt

4.2 Korrelasjoner mellom gripestyrke og kroppssammensetning

Alle detaljer fremstilles i tabell 4. Vi fant en signifikant og moderat korrelasjon mellom absolutt gripestyrke (GS) og absolutt muskelmasse (MM), men ingen signifikant korrelasjon mellom absolutt GS og absolutt fettfri masse (FFM). Det ble ikke observert noen signifikant korrelasjon mellom relativ GS og relativ MM, men vi så en moderat negativ korrelasjon mellom relativ GS og relativ fettfri masse. Relativ skjelettmuskelmasse (SMM) korrelerte signifikant, men svakt med absolutt GS, men ikke med relativ GS. Derimot hadde absolutt SMM en svak korrelasjon med absolutt GS, og en moderat korrelasjon med relative GS.

Tabell 4: Korrelasjoner mellom gripestyrke og kroppssammensetning

		Gripestyrke, Absolutt (N)	Gripestyrke, Relativ (N/Kg)
Fettfri masse, Absolutt (Kg)	r	-0.01	-0.53**
	p	0.93	<0.01
	n	67	74
Fettfri masse, Relativ (%)	r	-0.30*	-0.49**
	p	0.02	<0.01
	n	67	74
Muskelmasse, Absolutt (Kg)	r	0.54**	-0.17
	p	<0.01	0.15
	n	67	74
Muskelmasse, Relativ (%)	r	0.54**	-0.17
	p	<0.01	0.15
	n	67	74
Skjelettmuskelmasse, Absolutt (Kg)	r	0.30*	0.49**
	p	0.01	<0.01
	n	67	74
Skjelettmuskelmasse, Relativ (%)	r	0.52**	-0.13
	p	<0.01	0.29
	n	67	74

r= korrelasjon, p= p-verdi, n= antall forsøkspersoner, **= signifikant p<0.01 nivå, *= signifikant p<0.05 nivå, N= newton, N/Kg= newton/kroppsvekt, % = prosent av kroppsvekt

4.3 Korrelasjoner mellom styrketester og kroppssammensetning

Alle detaljer fremstilles i tabell 5. Resultatene viste en moderat korrelasjon mellom både relativ og absolutt MM og absolutt styrke i knestrekke. I tillegg hadde absolutt styrke i knestrekke en moderat korrelasjon med relativ SMM, men ikke med absolutt SMM. Det ble ikke observert noen signifikante korrelasjoner mellom absolutt styrke i knestrekke og FFM. Relativ styrke i knestrekke viste en svak negativ korrelasjon med absolutt og relativ fettfri masse og en svak positiv korrelasjon med absolutt SMM. I tillegg fant vi at absolutt styrke i albuebøye hadde en moderat korrelasjon med absolutt MM og en sterk korrelasjon med relativ MM. Svake korrelasjoner ble observert mellom relativ styrke i albuebøye og MM og mellom relativ styrke i albuebøye og SMM, både absolutt og relativ.

Tabell 5: Korrelasjoner mellom styrketester og kroppssammensetning

		Styrke i knestrekke, Absolutt	Styrke i knestrekke, Relativ	Styrke i albuebøye, Absolutt	Styrke i albuebøye, Relativ
Fettfri masse, Absolutt (Kg)	r	0.19	-0.33**	0.18	-0.17
	p	0.93	<0.01	0.10	0.13
	n	81	82	81	78
Fettfri masse, Relativ (%)	r	-0.79	-0.33**	-0.11	-0.33**
	p	0.48	<0.01	0.31	<0.01
	n	81	82	81	78
Muskelmasse, Absolutt (Kg)	r	0.51**	-0.05	0.59**	0.32**
	p	<0.01	0.68	<0.01	<0.01
	n	81	82	81	78
Muskelmasse, Relativ (%)	r	0.51**	-0.05	0.60**	0.32**
	p	<0.01	0.68	<0.01	<0.01
	n	81	82	81	78
Skjelettmuskelmasse, Absolutt (Kg)	r	0.08	0.33**	0.12	0.33**
	p	0.48	<0.01	0.29	<0.01
	n	81	82	81	78
Skjelettmuskelmasse, Relativ (%)	r	0.55**	0.02	0.63**	0.36**
	p	<0.01	0.86	<0.01	<0.01
	n	81	82	81	78

r= korrelasjon, p= p-verdi, n= antall forsøkspersoner, **= signifikant p<0.01 nivå, *= signifikant p<0.05 nivå,

N= newton, N/Kg= newton/kroppsvekt, % = prosent av kroppsvekt

4.4 Korrelasjoner mellom gripestyrke og styrketester

Alle detaljer fremstilles i tabell 6. Resultatene viste en svak korrelasjon mellom absolutt GS og absolutt styrke i knestrekke, men en moderat korrelasjon mellom absolutt GS og absolutt styrke i albuebøyere. Vi fant at relativ GS hadde en moderat korrelasjon med relativ styrke i knestrekke, men en svak korrelasjon med relativ styrke i albuebøyere. I tillegg viste resultatene svake korrelasjoner mellom absolutt GS og relativ styrke i albuebøyere og knestrekke, mens relativ styrke hadde ingen korrelasjon med absolutt styrke i albuebøyere eller knestrekke.

Tabell 6: Korrelasjoner mellom gripestyrke og styrketester

		Gripestyrke, Absolutt (N)	Gripestyrke, Relativ (N/Kg)
Kraft bein, Absolutt (N)	r p n	0.35** <0.01 88	0.07 0.55 72
Kraft bein, Relativ (N/Kg)	r p n	0.24 0.51 88	0.46** <0.01 72
Kraft arm, Absolutt (N)	r p n	0.44** <0.01 88	0.06 0.62 72
Kraft arm, Relativ (N/Kg)	r p n	0.32** 0.01 88	0.27* 0.03 72

r= korrelasjon, p= p-verdi, n= antall forsøkspersoner, **= signifikant p<0.01 nivå, *= signifikant p<0.05 nivå, N= newton, N/Kg= newton/kroppsvekt

5. DISKUSJON

Formålet med studien var å undersøke sammenhenger mellom gripestyrke (GS), styrketester og kroppssammensetning hos eldre med behov for omsorgstjenester i Sogn og Fjordane.

Hovedfunnene i studien var moderate korrelasjoner mellom GS og absolutt muskelmasse. Det ble også observert moderate korrelasjoner mellom absolutt GS og absolutt styrke i albuebøyere, og mellom relativ GS og relativ styrke i knestrekke. I tillegg fant vi moderate korrelasjoner mellom absolutt styrke i knestrekke og relativ skjelettmuskelmasse (SMM).

5.1 Korrelasjon mellom gripestyrke og kroppssammensetning

I samsvar med vår hypotese, viste resultatene en moderat positiv korrelasjon mellom absolutt GS og muskelmasse (MM) og en svak korrelasjon mellom absolutt GS og absolutt SMM.

Sammenhengen mellom GS og MM i vår studie var sterkere enn tidligere studier har funnet. For eksempel observert Baumgartner m.fl (1999) en svak korrelasjon ($r=0.32$) mellom GS og MM målt ved DXA i en studie på menn og kvinner mellom 65 og 97 år. Kallman m.fl (1990) brukte kreatininkskresjon og omkrets av underarm for å estimere MM, og fant en svak korrelasjon ($r=0.40$) med GS. Sammenlignbare studier har funnet svakere korrelasjon mellom GS og MM enn vår, noe som kan skyldes ulike målemetoder. Studier vi har sett på har i tillegg ikke differensiert mellom generell MM og SMM. Resultatene til Baumgartner m.fl (1999) og Kallman m.fl (1990) samsvarer moderat med våre funn, og indikerer at en økt absolutt mengde muskler kan gjenspeiles i høyere GS.

Våre funn viste ingen signifikant korrelasjon mellom absolutt fettfri masse og absolutt GS og støtter dermed ikke hypotesen om at en økt absolutt fettfri masse ville medføre økt absolutt GS. Årsaken til disse funnene kan være at FFM inkluderer både SMM, glatt muskulatur og skjelettet. Ettersom de to sistnevnte ikke genererer kraft, vil ikke en økt FFM nødvendigvis medføre økt styrke. Motstridende funn ble gjort i en tverrsnittstudie av Charlton m.fl (2015) der de observert en sterk korrelasjon ($r=0.71$) mellom absolutt FFM og GS målt ved samme metoder som i vår studie. Tilsvarende funn ble gjort av Gale m.fl (2006) som også observert en positiv, men svakere korrelasjon ($r=0.28$) mellom GS og FFM estimert ved skinfold og omkrets av underarm. Begge ovennevnte studier hadde et noe yngre utvalg (gjennomsnittsalder 73 og 75) enn vår. FP i sammenlignbare studier inkluderte i tillegg selvhjulpne eldre. Det kan spekuleres i om vårt utvalg hadde behov for omsorgstjenester som en konsekvens av lav FMM, eller om de fikk en videre reduksjon av FFM som følge av inaktivitet etter å ha mottatt omsorgstjenester. Selv om en gjerne observerer en redusert korrelasjon ved økende alder og redusert muskelkvalitet, er det vanskelig å forklare den store differansen i funn.

Resultatene viste en moderat negativ korrelasjon mellom relativ GS og relativ fettfri masse. Dette indikerer at forsøkspersonene (FP) med høyere fettprosent var sterkere enn de med lavere fettprosent. Vi hadde forventet at en høyere relativ FFM ville medføre høyere GS da individer

med høyere andel MM foran fettmasse, sannsynligvis vil ha bevart dette gjennom fysisk aktivitet. Det kan tenkes at en lavere fettmasse kan være et resultat av underernæring, og ikke av fysisk aktivitet alene. Resultatene skyldes sannsynligvis at individer med høyere fettprosent, også vil ha et høyere overskudd til å bygge opp skjelettmuskulatur og styrke. Relativ GS korrelerte også moderat negativt med absolutt fettfri masse. Dette kommer sannsynligvis av at en høyere kroppsvekt vil medføre lavere resultat på relativ GS. I tillegg vil ikke en høy andel FFM nødvendigvis ha stor betydning GS, da aktuelle muskler ikke vil utgjøre en stor andel av den absolutte fettfrie massen. Selv om tidligere studier har undersøkt yngre FP enn oss, er det usikkert om dette kan forklare alle ulikhetene i funn. Flere studier har funnet en sterkere korrelasjon mellom GS og alder, enn mellom GS og kroppssammensetning. For eksempel fant Kallman m.fl (1990) at nedgangen i GS ved aldring foregikk hurtigere enn reduksjonen MM, og at GS korrelerte sterkere med alder ($r=0.62$) enn med MM ($r=0.42$) i et utvalg mellom 20 og 100 år. Dette indikerer at redusert muskelstyrke ved aldring påvirkes av redusert muskelkvalitet, og ikke av redusert MM eller økt fettmasse alene. Likevel strider Kallman m.fl (1990) sine funn mot våre resultater, da vi observerte sterkere korrelasjoner mellom GS og MM enn tidligere studier som har undersøkt yngre utvalg.

5.2 Korrelasjon mellom styrketester og kroppssammensetning

Vi observerte flere assosiasjoner mellom styrke og kroppssammensetning som indikerer at økt MM medfører økt prestasjon på isolerte, isometriske styrketester. For eksempel viste resultatene at absolutt styrke i albuebøyere og knestrekkere hadde henholdsvis sterk og moderat korrelasjon med absolutt og relativ MM, mens absolutt styrke i albuebøyere og knestrekkere ikke hadde noen signifikant korrelasjon med absolutt SSM. Det kan spekuleres i at den sterkere korrelasjonen skyldes en økt fysisk aktivitet og form hos FP som hadde høyere relativ SMM. Høyere relativ SMM som følge av fysisk aktivitet eller trening kan og ha en sammenheng med økt evne til høyere aktiveringsgrad av muskulaturen ved isometrisk styrketesting (Sale, 1988; Carroll, Riek, & Carson, 2001). I tillegg kan økt relativ mengde muskulatur bety større muskler, noe som videre kan indikere en høyere andel av muskelfibertype II (Raastad m.fl., 2010; McArdle m.fl., 2001).

Vi hypotiserer at en økt absolutt fettfri masse ville medføre en økt absolutt styrke på begge styrketester. Likevel viste våre resultater at absolutt styrke i albuebøyere og knestrekkere ikke hadde noen signifikant korrelasjon med verken absolutt eller relativ fettfri masse. Våre funn viste også at relativ FFM hadde en svak negativ korrelasjon med relativ styrke i albuebøyere og knestrekkere. Resultatene skyldes sannsynligvis at individer med høyere fettprosent, vil ha et høyere overskudd til å bygge opp skjelettmuskulatur og styrke. I tillegg vil en forhøyet kroppsvekt føre til et høyere energikrav ved forflytning, noe som videre kan medføre en viss treningseffekt. Studier som har sammenlignet korrelasjoner mellom FFM og styrke (målt i knestrekkere og albuebøyere) har vist motstridende funn (Bunout m.fl., 2004; Payette m.fl., 1998; Newman m.fl., 2003). For eksempel viste resultater fra en tverrsnittstudie gjort av Bunout m.fl (2004) på 109 FP (gjennomsnittsalder 75 år) at FFM korrelerte henholdsvis svakt og

moderat ($r=0.35$ og $r=0.50$) med styrke i albuebøyere og knestrekere. Disse funnene støttes av Payette m.fl (1998) i en tverrsnittstudie på eldre (gjennomsnittsalder 81.5 år) der de fant at absolutt FFM korrelerte moderat ($r=0.45$ og $r=0.57$) med absolutt styrke i albuebøyere og knestrekere. Moderate korrelasjoner mellom FFM og styrketester ble også observert av Newman m.fl (2003) hos kvinner mellom 70 og 79 år. Alle ovennevnte studier brukte DXA eller BIA for å måle fettfri masse. Bunout m.fl (2004) og Payette m.fl (1998) brukte håndholdte dynamometer for å måle muskelstyrke i albuebøyere og knestrekere, mens Newman m.fl (2003) benyttet isokinetiske styrketester. Noe av ulikhetene i funn kan skyldes disse forskjellige målemetodene, samt yngre utvalg uten behov for omsorgstjenester.

Ut ifra våre resultater ser det ut til at absolutt SMM har en svak assosiasjon med prestasjon på isometrisk test av absolutt styrke i knestrekere og albuebøyere. Tilsvarende svak sammenheng ble observert mellom SMM og relative styrketester. Flertallet av FP i vår studie var sedate eldre, noe som kan bety at en høyere total SMM vil stamme fra genetikk og høyde, heller enn adaptasjoner til trening og fysisk aktivitet. Det kan spekuleres i at absolutt styrke i albuebøyere og knestrekere korrelerte sterkere med relativ SMM ettersom individer med høyere andel SMM i forhold til kroppsvekt kan ha oppnådd dette gjennom fysisk aktivitet foran genetikk. De svekkede korrelasjonene som har blitt observert mellom MM og kraftutvikling ved økende alder kan skyldes redusert muskelkvalitet (Delmonico m.fl., 2009) og videre resultere i en MM som ikke samsvarer med utviklet kraft. Videre kan det tenkes at muskelfibertype II ikke aktiveres like hyppig i dagliglivet til eldre individer, noe som vil føre til atrofi av denne fibertypen og videre til en redusert maksimal kraftutvikling (Power m.fl., 2013). Vi hadde et eldre utvalg enn sammenlignbare studier. Det kan derfor spekuleres i at svakere korrelasjoner skyldes en større atrofi av muskelfibertype II, samt en videre redusert muskelkvalitet.

5.3 Korrelasjon mellom gripestyrke og styrketester

Våre funn viste at absolutt GS hadde en svak korrelasjon med absolutt styrke i knestrekere, og en moderat korrelasjon med absolutt styrke i albuebøyere. De svake korrelasjonene kan skyldes et større tap av styrke i knestrekere enn i GS ved økende alder. Dette skyldes sannsynligvis redusert fysisk aktivitet og aktivering av knestrekere ved økende alder. Våre resultat støttes i en studie på FP mellom 20 og 82 år utført av Samuel m.fl (2012), hvor det ble funnet en veldig svak til svak korrelasjon (henholdsvis $r=0.05$ og $r=0.35$ for kvinner og menn) mellom absolutt GS og styrke i knestrekere hos eldre. I samme studie ble det observert tendenser til redusert korrelasjon i takt med økende alder. I motsetning til våre funn, observerte Payette m.fl (1998) at GS hadde en sterk korrelasjon ($r=0.62$) med både styrke i albuebøyere og knestrekere. Ulikhetene kan skyldes forskjellige måleapparater på alle styrketestene, samt mindre vinkel i kneleddet (60°) ved testing av styrke i knestrekere. I tillegg hadde de et mindre utvalg ($n=30$) bestående av kun kvinner.

Resultatene viste at relativ GS og relativ styrke i knestrekker korrelerte sterkere enn absolutt GS og absolutt styrke i knestrekker. Resultatene kan tale for bruk av relative foran absolutte mål av GS som en indikator for estimert styrke i underekstremiteter. I tillegg til den sterkere korrelasjonen mellom relative mål, kan denne målemetoden være mer valid da styrke i forhold til kroppsvekt vil være viktigere for gjennomføring av ADL (Barbat-Artagis m.fl., 2012). En moderat korrelasjon ($r=0.58$) mellom absolutt GS og styrke i albuebøyere ble observert av Bohannon (1998) i en studie på 37 eldre (gjennomsnittsalder 77.7 år) med behov for omsorgstjenester. Motstridende observasjoner ble gjort på sammenhengen mellom GS og styrke i albuebøyere i vår studie, hvor vi fant en moderat korrelasjon mellom absolutte mål og svak korrelasjon mellom relative. Årsaken til dette kan være at en forhøyet kroppsvekt i større grad vil påvirke styrken i knestrekker enn i albuebøyere. I tillegg vil aktiviteter i dagliglivet i større grad aktivere knestrekker enn overekstremiteter. Mulige årsaker til forskjeller i funn kan være en lavere gjennomsnittsalder, et mindre utvalg og ulikt måleapparat for GS i ovennevnte studie.

5.4 Styrker og svakheter

Vår studie inkluderte 115 eldre menn og kvinner i et avgrenset område i Sogn og Fjordane med behov for omsorgstjenester. Funnene er ikke nødvendigvis generaliserbare for andre populasjoner, men kan forhåpentligvis gi et overblikk over tilstanden innad i det aktuelle geografiske området. FP i studien hadde et aldersspenn på 34 år (61-95 år). En potensiell ulempe med en så høy aldersforskjell kan være store individuelle ulikheter innad i gruppen. Samtidig gav det mening å inkludere selv de yngste FP da de også oppfylte alle resterende kriterier for deltakelse. Ved å sette inklusjonskriteriet til en høyere alder, kan det spekuleres i at vi hadde oppnådd et mer nøyaktig overblikk over de eldste eldre i samfunnet. Likevel var gjennomsnittet i utvalget 83.73 år, noe som betyr at vi traff innenfor den ønskede målgruppen. Et strengere inklusjonskriterie ville også gitt oss færre FP, mindre data og videre redusert statistisk power.

For testing av maksimal kraftutvikling i knestrekker og albuebøyere, ble FP instruert til å utføre styrketestene med maksimal innsats. En utfordring kan være at eldre ikke er vant til å utføre oppgaver med maksimal innsats i dagliglivet. Dynamiske styrketester kan ligne mer på daglige bevegelser, og kunne muligens gitt mer valide resultat. Samtidig vil dynamiske styrketester stille større krav til teknikk enn isometriske, noe som ville gjort gjennomføring av testingen mer komplisert. I tillegg kreves det mindre utstyr og plass for å gjennomføre isometriske styrketester, noe som var positivt med tanke på at vi testet eldre i flere ulike testlokaler.

I vår studie ble hånddynamometer fra Baseline Evaluation Instruments brukt for mål av gripestyrke. Til vår kunnskap, har de fleste tidligere studier benyttet seg av måleinstrument fra Jamar™. De to måleinstrumentene gir tilnærmet identiske resultat ($ICC=0.95$) (Mathiowetz m.fl., 2000), men en frarådes fra å bruke de to måleapparatene om hverandre da det har blitt observert noen ulikheter i målinger (Meek, 2015; Deaton, 2014). I tillegg varierer testprotokollene mellom studier, og flere mangler tilstrekkelig informasjon om hvordan testingen har blitt utført (Roberts m.fl., 2011). Dette gjør det vanskeligere å sammenligne våre

funn med tidligere studier, og det kan spekuleres i om å benytte et Jamar™ hånddynamometer kunne gitt mer sammenlignbare resultat med flere tidligere studier.

Tanita MC 780MA S impedansvekt ble benyttet for måling av FP sin kroppssammensetning via bioelektrisk impedansanalyse, mens størsteparten av sammenlignbare studier har brukt DXA for å undersøke muskelmasse. Selv om disse to metodene har vist seg å samsvare godt ved måling av FFM ($r=0.88-0.90$) (Sun m.fl., 2005; Beeson m.fl., 2010), kan det antas at resultatene ville vært mer sammenlignbare med tidligere studier dersom vi hadde benyttet DXA. Fordelen med å bruke Tanita impedansvekt var at denne er portabel, billigere og mindre krevende for FP å benytte enn DXA.

Ved å utføre en test-retest av testprotokollen, kan det spekuleres i at vi ville ha fått mer konsekvente data. Videre kunne det også ha blitt gjort en intra-class correlation coefficient analyse for å undersøke reliabiliteten til testprotokollen. I tillegg kunne vi ha sett om en enkelt tilvenningstest ville ha påvirket resultatene. Ved å ikke ha tilvenningstest, eliminerte vi en eventuell læringseffekt ved gjentakning av testene. Det å benytte kun det beste av tre resultat til analyser, kan likevel ha gitt resultat som gjenspeiler FP sin maksimale kraftutvikling.

5.5 Videre forskning

Til vår kunnskap finnes det få tidligere studier som har undersøkt sammenhenger mellom ulike styrketester og kroppssammensetning hos de eldste eldre med behov for omsorgstjenester. I tillegg har få studier differensiert mellom absolutte og relative verdier. Videre har størsteparten av forskning blitt gjort på eldre mellom 70 og 79 år.

Det bør gjøres flere studier på sammenhenger hos de eldste eldre i samfunnet, gjerne hos de med behov for omsorgstjenester. Det bør også gjennomføres intervensjonsstudier og longitudinelle studier med rike testbatterier på større populasjoner for å identifisere risikofaktorer og mulige forebyggende tiltak. Slik kan man kartlegge tilstanden til de eldre i større grad, og iverksette intervensjoner for å bremse aldersrelatert reduksjon i styrke og fysisk funksjon hos eldre.

6. KONKLUSJON

I samsvar med vår hypotese, hadde kroppssammensetning og muskelegenskaper hos de eldste eldre en sammenheng som indikerer at økt andel muskelmasse medfører økt prestasjon på isometriske styrketester. Både gripestyrke og styrketester korrelerte sterkere med relativ enn absolutt muskelmasse. Assosiasjonene som ble observert var stort sett svake til moderate, noe som indikerer at prestasjon på isometriske styrketester ikke er en sterk indikator på kroppssammensetning. Korrelasjonene var ikke sterke nok til å anbefale test av gripestyrke for å estimere kroppssammensetning eller styrke i knestrekke og albuebøyere. Videre ser det ut til at flere faktorer enn muskelmasse er med på å avgjøre styrke i ekstremiteter hos eldre. Flere studier bør gjøres på større utvalg for å bedre undersøke sammenhenger mellom muskelegenskaper og kroppssammensetning.

REFERANSER

1. Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(1).
2. Aare, S., Spendiff, S., Vuda, M., Elkrief, D., Perez, A., Wu, Q., Mayaki, D., Hussain, S. N. A., Hettwer, S., & Hepple, R. T. (2016). Failed reinnervation in aging skeletal muscle. *Skeletal Muscle*, 6(1).
3. Barbat-Artigas, S., Rolland, Y., Cesari, M., Kan, G. A., Vellas, B., & Aubertin-Leheudre, M. (2012). Clinical Relevance of Different Muscle Strength Indexes and Functional Impairment in Women Aged 75 Years and Older. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 68(7).
4. Bassey, E. J., Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Kelly, M., Evans, W. J., & Lipsitz, L.A. (1992). Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clinical Science*, 82(1).
5. Baumgartner, R. N., Waters, D. L., Gallagher, D., Morley, J. E., & Garry, P. J. (1999). Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mechanisms of Ageing and Development*, 107(2).
6. Baumgartner, R. N. (2006). Body Composition in Healthy Aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904(1).
7. Beeson, W. L., Batech, M., Schultz, E., Salto, L., Firek, A., DeLeon, M., Balcazar, H., & Cordero-MacIntyre, Z. (2010). Comparison of body composition by bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry in Hispanic diabetics. *The International Journal of Body Composition*, 8(2).
8. Bohannon, R. W. (1998). Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. *Journal of Hand Therapy*, 11(4).
9. Borkan, G. A., Hulst, D. E., Gerzof, S. G., Robbins, A. H., & Silbert, C. K. (1983). Age Changes in Body Composition Revealed by Computed Tomography. *Journal of Gerontology*, 38(6).
10. Bunout, D., Barrera, G., De La Maza, P., Avendaño, M., Gattas, V., Petermann, M., & Hirsch, S. (2004). Lean and fat mass as determinants of muscle strength and insulin sensitivity in Chilean elderly subjects. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 8(5).
11. Burton-Davis, E. R., Shoturma, D. I., & Sweeney, H. L. (1999) Contribution of satellite cells to IGF-I induced hypertrophy of skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavia*, 167(4).
12. Carroll, T. J., Riek, S., & Carson, R. G. (2001). Neural Adaptations to Resistance Training. *Sports Medicine*, 31(12).
13. Chan, O. Y., Houwelingen, A. H., Gussekloo, J., Blom, J. W., & Elzen, W. P. (2014). Comparison of quadriceps strength and handgrip strength in their association with health outcomes in older adults in primary care. *Age*, 36(5).
14. Charlton, K., Batterham, M., Langford, K., Lateo, J., Brock, E., Walton, K., Lyons-Wall, P., Eisenhauer, K., Green, N., & Mclean, C. (2015). Lean Body Mass Associated with Upper Body Strength in Healthy Older Adults While Higher Body Fat Limits Lower Extremity Performance and Endurance. *Nutrients*, 7(9).
15. Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

16. Deaton, H. A. (2014) *A study of inter-instrument reliability and concurrent validity between the Baseline Digital Dynamometer and the Jamar Hydraulic Dynamometer*. (Mastergradsavhandling, University of Toledo). Hentet 13.12.2016 fra <http://utdr.utoledo.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1572&context=graduate-projects>
17. Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-Mieyer, P., Boudreau, R., Manini, T. M., Nevitt, M., Newman, A. B., & Goodpaster, B. H. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90(6).
18. Doherty, T. J., & Brown, W. F. (1993) The estimated numbers and relative sizes of thenar motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. *Muscle & Nerve*, 16(1).
19. Duchateau, J., Semmler, J. G., & Enoka, R. M. (2005). Training adaptations in the behavior of human motor units. *Journal of Applied Physiology*, 101(6).
20. Dunlop, D. D., Hughes, S. L., & Manheim, L. M. (1997). Disability in activities of daily living: Patterns of change and a hierarchy of disability. *American Journal of Public Health*, 87(3).
21. Evans, W. J., & Campbell, W. W. (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *Journal of Nutrition*, 123(2).
22. Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacific Grove: Brooks/Cole Publishing.
23. FARLEX. (2012). *Farlex Partner Medical Dictionary*. Hentet 23.11.16 fra <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/activities+of+daily+living>
24. Fiatarone, M. A. (1990). High-Intensity Strength Training in Nonagenarians. *Jama*, 263(22).
25. Folkehelseinstituttet. (2015). *Andelen personer over 65 år i befolkningen*. Hentet 08.12.2016 fra: <https://www.fhi.no/hn/eldre/andelen-personer-over-65-ar-i-befol/>
26. Frontera, W. R., Hughes, V. A., Lutz, K. J., & Evans, W. J. (1991). A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-yr-old men and women. *Journal of Applied Physiology*, 71(2).
27. Gale, C. R., Martyn, C. N., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2006). Grip strength, body composition, and mortality. *International Journal of Epidemiology*, 36(1).
28. Gill, T. M., Williams, C. S., & Tinetti, M. E. (1995). Assessing Risk for the Onset of Functional Dependence Among Older Adults: The Role of Physical Performance. *Journal of the American Geriatrics Society*, 43(6).
29. Goodpaster, B. H., Park, S. W., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M., Schwartz, A. V., Simonsick, E. M., Tykavsky, F. A., Visser, M., & Newman, A. B. (2006). The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(10).
30. Goodpaster, B. H., Chomentowski, P., Ward, B. K., Rossi, A., Glynn, N. W., Delmonico, M. J., Kritchevsky, S. B., Pahor, M., & Newman, A. B. (2008). Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Applied Physiology*, 105(5).
31. Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.

32. Huang, W. W., Perera, S., Vanswearingen, J., & Studenski, S. (2010). Performance Measures Predict Onset of Activity of Daily Living Difficulty in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(5).
33. Hughes, V. A., Frontera, W. R., Wood, M., Evans, W. J., Dallal, G. E., Roubenoff, R., & Singh, M. A. F. (2001) Longitudinal Muscle Strength Changes in Older Adults: Influence of Muscle Mass, Physical Activity, and Health. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5).
34. Hunter, G.R., McCarthy, J.P., & Bamman, M.M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Medicine*, 34(1).
35. Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5).
36. Kallman, D. A., Plato, C. C., & Tobin, J. D. (1990). The Role of Muscle Loss in the Age-Related Decline of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Perspectives. *Journal of Gerontology*, 45(3).
37. Kent-Braun, J. A., Alexander, V. N. G., & Young, K. (2000). Skeletal muscle contractile and noncontractile components in young and older women and men. *Journal of Applied Physiology*, 88(1).
38. Klein, C., Allman, B., Marsh, G., & Rice, C. (2002). Muscle Size, Strength, and Bone Geometry in the Upper Limbs of Young and Old Men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(7).
39. Landi, F., Liperoti, R., Russo, A., Giovannini, S., Tosato, M., Capoluongo, E., Bernabei, R., & Onder, G. (2012). Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: Results from the iLSIRENTE study. *Clinical Nutrition*, 31(5).
40. Larsen, A. K. (2007). *En enklere metode*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
41. Latham, N. K., Bennett, D. A., Stretton, C. M., & Anderson, C. S. (2004). Systematic Review of Progressive Resistance Strength Training in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(1).
42. Legrand, D., Adriaensen, W., Vaes, B., Matheï, C., Wallemacq, P., & Degryse, J. (2013). The relationship between grip strength and muscle mass (MM), inflammatory biomarkers and physical performance in community-dwelling very old persons. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 57(3).
43. Lexell, J. (1995). Human Aging, Muscle Mass, and Fiber Type Composition. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 50(2).
44. Lexell, J. (1997). Evidence for Nervous System Degeneration with Advancing Age. *The Journal of Nutrition*, 127(5).
45. Lexell, J., Taylor, C. C., & Sjöström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *Journal of the Neurological Sciences*, 84(2-3).
46. Lindle, R. S., Metter, E. J., Lynch, A. A., Fleg, J. L., Fozard, J. L., Tobin, J., Roy, T. A., & Hurley, B. F. (1997). Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20- 93 year. *Journal of Applied Physiology*, 83(1).
47. Marcell, T. J. (2003). Review Article: Sarcopenia: Causes, Consequences, and Preventions. *The Journals of Gerontology Series: Medical Sciences*, 58(10).

48. Mathiowetz, V., Vizenor, L., & Melander, D. (2000). Comparison of Baseline instruments to the Jamar dynamometer and the B & L Engineering pinch gauge. *Occupational Therapy Journal of Research* 20(1).
49. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2001). *Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
50. Meek, C. L. (2015). *Adult grip strength norms for the Baseline digital dynamometer*. (Mastergradsavhandling, University of Toledo). Hentet 13.12.2016 fra <http://utdr.utoledo.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1585&context=graduate-projects>
51. Morley, J. E. (2012). Sarcopenia in the elderly. *Family Practice*, 29(1).
52. Narici, M. V., & Maganaris, C. N. (2006). Adaptability of elderly human muscles and tendons to increased loading. *Journal of Anatomy*, 208(4).
53. Newman, A. B., Haggerty, C. L., Goodpaster, B., Harris, T., Kritchevsky, S., Nevitt, M., Miles, T. P., & Visser, M. The Health Aging And Body Compositi. (2003). Strength and Muscle Quality in a Well-Functioning Cohort of Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3).
54. Ouden, M. E., Schuurmans, M. J., Arts, I. E., & Schouw, Y. T. (2011). Physical performance characteristics related to disability in older persons: A systematic review. *Maturitas*, 69(3).
55. Paterson, D. H., & Warburton, D. E. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: A systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1).
56. Payette, H., Hanusaik, N., Boutier, V., Morais, J. A., & Gray-Donald, K. (1998). Muscle strength and functional mobility in relation to lean body mass in free-living frail elderly women. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52(1).
57. Pedrinelli, A., Garcez-Leme, L. E., & Nobre, R. D. (2009). The Effect Of Physical Training On The Locomotor Apparatus In Elderly People. *Revista Brasileira De Ortopedia*, 44(2).
58. Phelan, E. A., Williams, B., Penninx, B. W., Logerfo, J. P., & Leveille, S. G. (2004). Activities of Daily Living Function and Disability in Older Adults in a Randomized Trial of the Health Enhancement Program. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(8).
59. Porter, M. M., Vandervoort, A. A., & Lexell, J. (1995). Aging of human muscle: Structure, function and adaptability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 5(3).
60. Power, G. A., Dalton, B. H., & Rice, C. L. (2013). Human neuromuscular structure and function in old age: A brief review. *Journal of Sport and Health Science*, 2(4).
61. Proctor, D. N., Balagopal, P., & Nair, K. S. (1998). Age-Related Sarcopenia in Humans Is Associated with Reduced Synthetic Rates of Specific Muscle Proteins. *Journal of Nutrition*, 128(1).
62. Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R., & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening: I teori og praksis*. Oslo: Gyldendal Norsk forlag.
63. Rantanen, T., Guralnik, J. M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., Curb, D. J., & White, L. (1999). Midlife Hand Grip Strength as a Predictor of Old Age Disability. *Jama*, 281(6).

64. Reed, R. L., Pearlmutter, L., Yochum, K., Meredith, K. E., & Mooradian, A. D. (1991). The Relationship between Muscle Mass and Muscle Strength in the Elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(6).
65. Roberts, H. C., Denison, H. J., Martin, H. J., Patel, H. P., Syddall, H., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2011). A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and Ageing*, 40(4).
66. Roth, S. M., Ferrell, R. F., & Hurley, B. F. (2000) Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 4(3).
67. Roubenoff, R., & Hughes, V. A. (2000). Sarcopenia: Current Concepts. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(12).
68. Sale, D. G. (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 20(1).
69. Samuel, D., Wilson, K., Martin, H., Allen, R., Sayer, A. A., & Stokes, M. (2009). Relationship between hand grip and quadriceps strength in young and older people. *Proceedings of The Physiological Society*, 14(9).
70. Samuel, D., Wilson, K., Martin, H. J., Allen, R., Sayer, A. A., & Stokes, M. (2012). Age-associated changes in hand grip and quadriceps muscle strength ratios in healthy adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24(3).
71. Simonsick, E. M., Lafferty, M. E., Phillips, C. L., Leon, C. F., Kasl, S. V., Seeman, T. E., Fillenbaum, G., Hebert, P., & Lemke, J. H. (1993). Risk due to inactivity in physically capable older adults. *American Journal of Public Health*, 83(10).
72. Sun, G., French, C. R., Martin, G. R., Youngusband, B., Green, R. C., Xie, Y. G., Mathews, M., Barron, J. R., Fitzpatrick, D. G., Gulliver, W., & Zhang, H. (2005). Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(1).
73. Tanita. (2016). *How BIA Works*. Hentet 19.10.2016 fra <http://www.tanita.com/en/howbiaworks/>
74. Thomas, J. R., Silverman, S. J., & Nelson, J. K. (2011). *Research methods in physical activity*. Champaign: Human Kinetics.
75. Unhjem, R., Lundestad, R., Fimland, M. S., Mosti, M. P., & Wang, E. (2015). Strength training-induced responses in older adults: Attenuation of descending neural drive with age. *AGE*, 37(3).
76. Waters, D.L., Baumgartner, R. N., & Garry, P. J., (2000). Sarcopenia: Current Perspectives. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 4(3).
77. Widmaier, E. P., Raff, H., & Strang, K. T. (2014). *Vander's human physiology: The mechanisms of body function* (13th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
78. Zahl P. H. (2015). *Befolkningen i Norge*. Hentet 02.12.2016 fra: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/befolkning-og-levealder/befolkningen-i-norge---folkehelsera/>

VEDLEGG 1

Førespurnad om deltaking i forskingsprosjekt

Heimebasert styrketrening blant eldre med heimesjukepleie eller heimehjelp

Bakgrunn og hensikt

Ved aukande alder reduserast gradvis både muskelmasse, muskelstyrke, beinmineraltetthet og funksjonsevna. For mange eldre kan en reduksjon av muskelstyrken og nedsatt funksjonsevne etter kvart vert ei begrensande faktor for daglege gjeremål, og kan resultere i at mange eldre vert avhengige av hjelp frå andre, og mister på mange måtar si sjølvstende. Regelmessig styrketrening kan bidra til å redusere aldersrelaterte fysiske endringar, og kan dirfor ha god effekt på eldre si fysiske funksjon, helsetilstand og sjølvstendigheit. Det er godt dokumentert at styrketrening har god effekt på eldre si muskelmasse, muskelstyrke, beinmineraltetthet og fysiske funksjon. Hensikta med studien er å kartlegge effektane heimebasert styrketrening kan ha for eldres fysiske funksjon og aktivitetsnivå.

Kva inneberer studien?

Som deltakar i studien vil du bli delt inn i ein treningsgruppe eller ein kontrollgruppe. Kontrollgruppa vil få tilbod om å delta på tilrettelegging og motivasjon til å vera fysisk aktive. Dei som havinar i treningsgruppa vil trene 2 -3 gonger i veke saman med instruktør. Kvar trening vil vare om lag 30 minutt. Treninga vil skje i eigen heim. Det fyrste året av prosjektet vil alle deltakarane vil bli testa 3 gonger. Testane er enkle styrke og funksjonstestar; 6 meter gå-test, stol test, trappegang, føretrukket og maksimal ganghastighet, styrke i under- og overkropp samt spørjeskjema om livskvalitet og frykt for å falle. Ei testrunde vil vare i omlag ein time. Før, midt i og etter treningsperioden vil alle deltakarane få utdelt eitakselerometer (aktivitetsmålar), som skal brukast i 14 samanhengande dagar. I 2. året av prosjektet vil deltakarane bli testa i desember og i juni. Identiske testar vil då bli nytta.

Kva skjer med testresultata og informasjonen om deg?

Testresultata og informasjonen som registrerast om deg skal kunn brukast slik som nemnt i hensikta med studien. Alle opplysningane og resultata vil bli handsame utan namn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennande opplysningar. Eit deltakarnummer knyt deg til

dine opplysningar og resultatane gjennom en namneliste. Det er berre autorisert personell knytt til studien som har tilgang til namnelista og som kan finne tilbake til deg. Det vil ikkje vera mogleg å identifisere deg i resultatane av studien når disse publiserast.

Frivillig deltaking

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og utan å oppgi nokon grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dersom du ønsker å delta, underteiknar du samtykkeerklæringa nedst på side. Ønsker du seinare å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte prosjektleder Atle Hole Sæterbakken (telefon 57676044).

Samtykke til deltaking i studien

Eg er villig til å delta i studien og har mottatt informasjon om prosedyrane. Ved samtykke til deltaking, samtykker eg også til innhenting av data frå nasjonale registre frå Helsedirektoratet som Norsk Pasientregister (NPR) og IPLOS.

(Signert av prosjektdeltakar, dato).

Eg stadfestar å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)