

BACHELOROPPGAVE

Er det korrelasjoner mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse?

av

102 - Linda Kramvik

109 - Trine Halvorsen Foss

Idrett, Fysisk aktivitet og Helse

ID3-302

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 (Er det korrelasjoner mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse?) 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:

102 – Linda Kramvik

JA X NEI ___

109 – Trine Halvorsen Foss

JA X NEI ___

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning	7
1.1 Problemstilling.....	7
2.0 Teori	8
2.1 Aldringsprosessen	8
2.2 Eldre og endringer i muskelegenskaper	9
2.2.1 Muskelstyrke og muskelmasse.....	9
2.2.2 Rate of force development	10
2.3 Eldre og frykten for å falle.....	10
2.4 Kan styrke- og balansetrening redusere risikoen for fall blant eldre?.....	11
2.5 Studier som har sett på korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle	12
2.5.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke og frykten for å falle	12
2.5.2 Korrelasjoner mellom muskelmasse og frykten for å falle	13
2.5.3 Korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle.....	13
2.6 Studier som har sett på korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder	14
2.7 Bakgrunn for vårt studie	15
2.8 Hypoteser	15
3.0 Metode	16
3.1 Design	16
3.2 Rekruttering av forsøkspersoner	16
3.3 Personvern og etikk.....	17
3.4 Testprotokoll	17
3.5 Måling av muskelegenskaper.....	18
3.5.1 Maksimal isometrisk kontraksjon i fot.....	18
3.5.2 Rate of force development (RFD) i fot	18
3.5.3 Muskelmasse.....	18
3.6 Måling av frykten for å falle	19
3.6.1 Falls Efficacy Scale International (FES-I)	19
3.7 Statistikk	19
4.0 Resultat	20
4.1 Gjennomsnitt og normalfordeling.....	20
4.2 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle (FES-I).....	21
4.3 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder	21

5.0 Diskusjon	22
5.1 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle	22
5.1.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke og frykten for å falle	22
5.1.2 Korrelasjoner mellom muskelmasse og frykten for å falle	23
5.1.3 Korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle.....	23
5.2 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder	24
5.2.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke, muskelmasse, RFD og alder	24
5.3 Styrker og svakheter	25
5.4 Videre forskning	26
6.0 Konklusjon.....	26
Litteraturliste	27
Vedlegg.....	32

Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av bachelorutdanningen Idrett, fysisk aktivitet og helse ved Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF). Vi valgte å delta på et prosjekt kalt Independent, Self-Reliant Active Elderly (ISRAE) der vi har bidratt på prosjektets pre-tester, og derav skrevet om eldres muskelegenskaper, alder og frykten for å falle i Sogndal, Luster og Leikanger kommune. Valg av tema og problemstilling ble utformet med bakgrunn i vår felles interesse på dette området, samt at det er gjort lite forskning på dette temaet. Det har vært en lærerik og spennende prosess, og vi sitter igjen med mye ny kunnskap.

Vi vil rette en stor takk til:

- Alle deltakerne som stilte opp
- Prosjektleder for at vi fikk ta del i prosjektet
- Bibliotekarene for god hjelp til litteratursøk og tilgang til litteratur
- En spesiell takk til veilederen vår Anine Brudeseth for god hjelp og konstruktive tilbakemeldinger

Linda Kramvik

Trine Halvorsen Foss

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

Sammendrag

Hensikten med denne studien var å se etter korrelasjoner mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse.

Studiet vårt er et tverrsnittstudie der kvantitative målemetoder ble brukt.

Totalt ble 105 deltakere (67 kvinner og 38 menn) i alderen 63-95 testet i maksimal isometrisk styrke og RFD i kne-ekstensorene, muskelmasse og frykten for å falle gjennom et FES-I spørreskjema.

Vi fant ingen korrelasjoner mellom isometrisk muskelstyrke, muskelmasse, RFD og frykten for å falle. Vi fant derimot middels sterke negative korrelasjoner mellom maksimal isometrisk muskelstyrke ($r = -0,47$), muskelmasse ($r = -0,23$), RFD ($r = -0,40$) og alder.

Konklusjon: Vår studie viser at det ikke er korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle hos eldre. Ikke overraskende fant vi middels sterke negative korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder, da reduksjon i muskelegenskaper er en naturlig del av aldringsprosessen.

Nøkkelord: eldre, muskelstyrke, muskelmasse, RFD, alder, frykten for å falle

1.0 Innledning

Andelen eldre i Norge har vært svært stabil siden 1990, men det er antatt en økning på om lag 1,5 millioner eldre over 67 år fram mot 2060. Økningen eldre i samfunnet bidrar til at flere hjemmeboende eldre må klare seg selv i hverdagen (Statistisk sentralbyrå, 2011). Nærmere 60% av eldre over 80 år bor alene, mens 1 av 3 bor alene i aldersgruppen 67-69 år (Statistisk sentralbyrå, 2011). Et prinsipielt mål i arbeidet med eldre vil derfor være å vedlikeholde evnen til å klare seg selv under hverdagslige aktiviteter så lenge som mulig, som for eksempel det å dusje/bade, kle av og på seg, bruke et toalett, spise mat og lignende (Covinsky et al., 2003). Ved å vedlikeholde evnen til å utføre slike dagligdagse gjøremål, kan dette være med på å øke de eldres livskvalitet, og en kan redusere behovet for hjelp fra blant annet pleiehjem og/eller omsorgsarbeidere (Covinsky et al., 2003).

Ved økende alder reduseres gradvis muskelstyrke, muskelmasse og evnen til å utvikle kraft raskt (Akima et al., 2001; Cunningham et al., 1987; Häkkinen et al., 2001; Hunter et al., 2004; Lexell et al., 1988). Denne aldersrelaterte reduksjonen i muskelegenskaper kan føre til økt frykt og risiko for å falle (Helsedirektoratet, 2013). Falltendensen øker ofte eksponentielt med alderen, og det kan føre til skader, psykologiske vansker, sosial isolasjon og inaktivitet (Graafmans et al., 1996). Mobilitetsbegrensninger og redusert evne til å gjennomføre daglige aktiviteter forbindes med en dobbelt eller tredoblet risiko for å falle (Helsedirektoratet, 2013).

Det er gjort en del studier på eldre og fall samt eldre og styrketrening, men det er gjort få studier som har sett på sammenhengen mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle hos eldre mennesker der det er benyttet FES-I spørreskjema.

1.1 Problemstilling

Er det korrelasjoner mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse?

2.0 Teori

2.1 Aldringsprosessen

Ved økende alder reduseres gradvis muskelstyrke, muskelmasse, beinmineraltetthet og funksjonsnivå. Dette kan gi økte vanskeligheter med å være fysisk aktiv i hverdagen, som igjen kan føre til redusert livskvalitet (Hunter et al., 2004). En aldersrelatert reduksjon i styrke i underkroppen er for eksempel assosiert med forverring av variabler som gange, gå i trapper, reise seg opp fra en stol og balanse (Jones et al., 1999). I følge Hunter et al., (2004) viser det seg at styrken er på sitt beste rundt 30-årsalderen, og at styrken forblir relativt uendret til man når ca. 50 år. Fra 50-årsalderen vil det derimot være et relativt kraftig fall i muskelstyrken med opptil 12-15% per tiår, og nedgangen vil være mest merkbar i de vekt bærende musklene i underekstremitetene (Hunter et al., 2004).

Denne aldersrelaterte nedgangen i muskelstyrke- og masse blir ofte omtalt som sarkopeni (Trombetti et al., 2016), og etter 70-årsalderen kan sarkopeni føre til nedsatt funksjon hos de eldre (Melov et al., 2007). En naturlig konsekvens vil derfor være at de eldre kan bli enda mer inaktive på tross av anbefalingene om fysisk aktivitet fra helsedirektoratet (Helsedirektoratet, 2014). I en nasjonal kartleggingsrapport fra helsedirektoratet om fysisk aktivitet og sedatid blant voksne og eldre i Norge, viser det seg nemlig at aktivitetsnivået er relativt stabilt i voksen alder, men at det blir gjennomsnittlig lavere etter 65 år (Helsedirektoratet, 2015). Det ser også ut til at kvinner og menn over 80 år har et aktivitetsnivå som er henholdsvis 35% og 47% lavere enn kvinner og menn i aldersgruppen 20-64 år, og at det som oftest er mennene som er mer sedate enn kvinnene (Helsedirektoratet, 2015). Slike tall påpeker bare hvor viktig det er å fremme fysisk aktivitet hos eldre. Anbefalingene tilsier at en bør være fysisk aktiv i opptil 150 minutter i uken med aktivitet som gjør en andpusten, og en bør redusere stillesittende tid (Helsedirektoratet, 2014). Ved å følge disse anbefalingene kan en fremme og vedlikeholde god helse, livskvalitet og selvstendighet blant eldre mennesker (Helsedirektoratet, 2015).

Når det gjelder styrketrening er det godt dokumentert at regelmessig styrketrening blant eldre kan øke både muskelmasse, muskelstyrke- og kraft. Gevinsten av styrketreningen kan i tillegg gjøre det enklere å utføre daglige gjøremål, og det kan forbedre energiforbruket, kroppssammensetningen, samt fremme spontan fysisk aktivitet (Hunter et al., 2004).

Ved økende alder øker også risikoen for å falle (Helsedirektoratet, 2013). 50% av

eldre over 80 år faller minst en gang hvert år (Helsedirektoratet, 2013).

Mobilitetsbegrensninger og redusert evne til å gjennomføre daglige aktiviteter forbindes med en dobbelt eller tredoblet risiko for å falle (Helsedirektoratet, 2013). Årsaken til fall blant eldre kan skyldes både indre og ytre faktorer. Indre faktorer innebærer alder, kjønn, bruk av legemidler, sykdom/tilstander og aktivitetsnivå. Ytre faktorer inkluderer forhold i hjemmet og utemiljøet (Helsedirektoratet, 2013). Aldring fører til tap av muskelstyrke og muskelmasse, som videre begrenser funksjonsevnen og kan øke risikoen for fall (Helsedirektoratet, 2013). Redusert balanse er en primær risikofaktor for fall, og jo mer aktiviteten utfordrer stabilitet, jo høyere blir fallrisikoen (Helsedirektoratet, 2013).

Psykologiske faktorer, som frykt for å falle og manglende tro på mestring kan også påvirke balansekontrollen hos eldre mennesker. Psykologiske faktorer og symptomer kan derfor være en forløper til fall (Helsedirektoratet, 2013).

2.2 Eldre og endringer i muskelegenskaper

2.2.1 Muskelstyrke og muskelmasse

Det er godt dokumentert at både muskelstyrke og muskelmasse reduseres ved økende alder (Akima et al., 2001; Cunningham et al., 1987; Häkkinen et al., 2001; Lexell et al., 1988).

Skjelettmuskulaturen vil gradvis avta i volum, og dette er hovedsakelig på grunn av redusert antall motoriske enheter og muskelfibre, samt en redusert størrelse av type-2 fibre (Porter et al., 1995). Reduksjonen i muskelvolum resulterer ofte i gradvis svekkelse og nedsatt bevegelighet, som igjen kan gi økt risiko for fall og hoftebrudd (Porter et al., 1995).

I to studier av Young et al., (1984;1985) målte de tverrsnittsarealet av muskelen quadriceps, og fant en reduksjon på 25-33% hos eldre kvinner og menn sammenlignet med tverrsnittsarealet hos de unge (Young et al.,1984;Young et al.,1985). Også majoriteten av studier gjort på nettopp quadriceps konkluderer med at type 2 fibre, klassifisert som “raske muskelfibre”, reduseres i størrelse, mens type 1 fibre, klassifisert som “langsomme muskelfibre”, stort sett holder seg uendret ved økende alder (Porter et al., 1995).

2.2.2 Rate of force development

Ved aldring reduseres evnen til å utvikle kraft raskt. Dette skjer på grunn av redusert aktivering av motoriske enheter i den tidlige fasen av en eksplosiv kontraksjon (Maffioletti et al., 2016). Evnen til å raskt utvikle kraft, også kalt RFD (rate of force development), ser ut til å være relatert til evnen til å kunne utføre funksjonelle hverdagslige aktiviteter på en hensiktsmessig måte hos de eldre (Maffioletti et al., 2016). En av årsakene til redusert RFD er tap av spinale motornevroner som sender stimuli til musklene (Aagaard et al., 2010). Evnen til å kunne utvikle kraft hurtig kan i noen tilfeller være enda viktigere enn selve muskelstyrken i en situasjon der en prøver å for eksempel forhindre et fall, eller når en ønsker å gjennomføre vekt bærende aktiviteter i hverdagen som for eksempel det å reise seg opp fra en stol (Hunter et al., 2004).

2.3 Eldre og frykten for å falle

Norge er et av de landene med størst forekomst av hoftelddsbrudd (Loftehus et al., 2001), og ca. 9000 eldre rammes av hoftebrudd hvert år (Osnes et al., 2004). Risikoen for brudd øker i tillegg kraftig fra 70-årsalderen (Osnes et al., 2004). Et lårhalsbrudd hos eldre kan gi alvorlige konsekvenser da lårhalsbrudd ofte krever lang tid før det leges, og det kan føre til tap av funksjon i tillegg til at de kan bli mindre selvstendige (Frihagen et al., 2007). Sannsynligheten for å bli helt bra igjen etter et fall er adskillig lavere hos eldre enn hos yngre (Pijnappels et al., 2008). Fall kan altså bidra til funksjonell nedgang i den eldre befolkningen ved at den forårsaker skader og tap av både mobilitet og uavhengighet. Tap av funksjon kan være et resultat av selve skaden forårsaket av fallet, eller det kan skape psykiske sperrer man lager selv på grunn av angsten for å falle på nytt (Binda et al., 2003). I følge forskning er det rapportert at 30-50% av eldre, uavhengig av hjelp, er redd for å falle uavhengig om de har falt før eller ikke (Binda et al., 2003).

De fleste fall blant eldre skjer under daglige aktiviteter, og det å snuble over en gjenstand eller et hinder ser ut til å være et av hovedårsakene (Pijnappels et al., 2008). Det er også diskutert hvorvidt evnen til å innhente balanse under et nesten fall kan være årsaken, da det er påvist at det skjer en reduksjon i balanse ved økende alder, og balanse er nødvendig for å klare å hente seg inn igjen i det en holder på å falle (Pijnappels et al., 2008).

2.4 Kan styrke- og balansetrening redusere risikoen for fall blant eldre?

I følge Pyka et al., (1994) kan styrketrening gi økt muskelstyrke i tillegg til å fremme hypertrofi av både type 1 og type 2 muskelfibre hos eldre. I en studie av Häkkinen et al., (1998) så de på hvordan 10 uker med progressiv styrketrening kunne øke blant annet muskelmasse og eksplosiv muskelstyrke hos eldre (61 ± 4 år) og unge (29 ± 5 år) mennesker (Häkkinen et al., 1998). Resultatene viste en signifikant økning i tverrsnittsarealet av vastus-lateralis, medialis og intermedius, samt rectus femoris hos begge gruppene. Resultatene viste også en signifikant økning i gjennomsnittlig størrelse av type 1- og type 2a fibre hos begge gruppene etter 10 uker med styrketrening (Häkkinen et al., 1998).

Ved å i tillegg kombinere power- og styrketrening hos eldre, viser studier at en kan ha en signifikant økning i RFD etter 12 uker (Caserotti et.al., 2008), 21 uker (Häkkinen et al., 2001) og 6 måneder (Häkkinen et al., 1998). Muskelstyrke og RFD hos eldre mennesker ser derfor ut til å være viktige egenskaper for å kunne utføre daglige aktiviteter som å gå i trapper eller forhindre fall (Häkkinen et al., 1998).

I en studie av Gusi et al., (2012) så de på effekten av balansetrening og hvordan det eventuelt reduserte frykten for å falle hos eldre mennesker som bodde på institusjon. I løpet av 12 uker hadde treningsgruppen en signifikant forbedring i hvordan de scoret seg selv i hvor redd de var for å falle i ulike situasjoner ved bruk av et standardisert "Fall Efficacy Scale - International" (FES-I) spørreskjema. Resultatene viste en signifikant forbedring i dynamisk balanse, og en signifikant forbedring i isometrisk styrke i kne-fleksorene og ekstensorene. Dette indikerer at effekten av balansetrening kan redusere frykten for å falle.

2.5 Studier som har sett på korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle

Det ser ut til at det er få studier som har sett på korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle, og enda færre som i tillegg har benyttet FES-I spørreskjema. Noen studier har sett på korrelasjoner mellom ulike muskelegenskaper og lignende fallskjemaer, og det er flere studier som indikerer at det er en sammenheng mellom muskelegenskaper og frykten for å falle.

2.5.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke og frykten for å falle

I studien gjort av Trombetti et al., (2016) testet de blant annet dynamisk muskelstyrke- og kraft i underekstremitetene hos de med- og uten mobilitetsvansker. Deretter sammenlignet de resultatene opp mot hvordan personene scoret seg selv i et standardisert "Fall Efficacy Scale" (FES) spørreskjema. Resultatene viste en signifikant forskjell i muskelstyrke- og kraft mellom de med mobilitetsbegrensninger sammenlignet med de uten begrensninger. De med mobilitetsbegrensninger hadde også en signifikant høyere score på FES-skjemaet. Studien indikerer så at det kan være en assosiasjon mellom redusert muskelstyrke, muskelkraft og økt frykt for å falle (Trombetti et al., 2016).

I en annen studie gjort på Parkinson pasienter fant de derimot ingen signifikant sammenheng mellom dynamisk muskelstyrke i bena og frykten for å falle. FES-I spørreskjema ble benyttet for å sammenligne treningsgruppen som gjennomførte 6 måneder med balanse- og styrketrening med kontrollgruppen (Allen et al., 2010).

Et signifikant funn ble derimot gjort i studien til Sieri & Beretta, (2004) der de testet styrke og kraft i underekstremitetene hos menn og kvinner som tidligere har falt, og sammenlignet det med de som ikke tidligere har falt. Resultatene av studien viste at den isokinetiske muskelstyrken og kraften i kne-ekstensorene hos kvinnene som hadde falt før var signifikant lavere enn hos de som ikke hadde falt før. I tillegg var styrken og kraften i kne-fleksorene hos mennene som tidligere hadde falt signifikant lavere enn hos de som ikke hadde falt før (Sieri & Beretta, 2004).

I en studie av Binda et al., (2003) undersøkte de balanseevne, isometrisk muskelstyrke i underekstremitetene og frykten for å falle på eldre boende i kommunale boliger. Resultatene viste en middels korrelasjon mellom styrke i underekstremitetene og frykten for å falle.

I studien av Gusi et al., (2012) fant de også en middels sterk korrelasjon mellom økt dynamisk styrke, økt isometrisk styrke i kne-fleksorene og ekstensorene, og selvrangert frykt for å falle.

2.5.2 Korrelasjoner mellom muskelmasse og frykten for å falle

I en studie gjort på personer med forskjellige grad av sarkopeni sammenlignet de grad av sarkopeni opp mot frykten for å falle gjennom et FES-I spørreskjema (Ingole & Warikoo, 2016). Resultatene viste at de med liten grad av sarkopeni samt de med sarkopeni hadde moderat frykt for å falle. Personene med alvorlig sarkopeni hadde derimot stor frykt for å falle (Ingole & Warikoo, 2016). Studien fant også en negativ korrelasjon mellom muskelmasse og frykten for å falle (Ingole & Warikoo, 2016).

Trombetti et al., (2016) utførte en CT-scan på eldre mennesker der de målte musklernes størrelse og sammensetning i underekstremitetene. Resultatene viste at de med mobilitetsbegrensninger hadde høyere andel av intramuskulært fettvev sammenlignet med de uten mobilitetsbegrensninger. De med mobilitetsbegrensninger viste også høyere FES-score enn de uten begrensninger, noe som kan indikere at nedgang i muskelmasse er en av faktorene som kan øke frykten for å falle hos eldre mennesker (Trombetti et al., 2016).

2.5.3 Korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle

Det er få studier som konkret har sett på korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle, og det er enda færre studier som i tillegg har benyttet FES-I spørreskjema. Likevel er det en del studier som antyder at det er en sammenheng mellom RFD og frykten for å falle (Bento et al., 2010; Häkkinen et al., 1998; Häkkinen et al., 2001).

I to studier, en utført på unge mennesker (Aagaard et al., 2002) og en utført på eldre (Pereira & Gonçalves, 2011), ble det målt RFD på muskelgruppen quadriceps gjennom en maksimal isometrisk test. Ut i fra resultatene konkluderte begge studiene med at høy muskulær RFD ser ut til å ha en avgjørende betydning for evnen til å raskt gjenvinne balansen under ubalanse, som igjen potensielt kan redusere risikoen for fall (Aagaard et al., 2002; Pereira & Gonçalves, 2011).

2.6 Studier som har sett på korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder

I en longitudinell studie av Frontera et al., (2000) testet de isokinetisk muskelstyrke og muskelmasse hos 12 eldre sedate menn og sammenlignet det med en lik post-test 12 år etter. Sammenlignet med pre-testen viste resultatene fra post-testen signifikante fall på 23,7 - 29,8% i muskelstyrke i kne-ekstensorene og kne-fleksorene, og tverrsnittsarealet av låret viste en signifikant nedgang på 12,5 - 16,1% (Frontera et al., 2000).

I en lignende longitudinell studie av Frontera et al., (2008) testet de også isokinetisk styrke i kne-ekstensorene og tverrsnittsarealet av låret hos 12 kvinner og 12 menn. 9 år senere sammenlignet de pre- og post-testene, og resultatene viste et signifikant tap av maksimal muskelstyrke i kne-ekstensorene, samt en signifikant reduksjon i tverrsnittsarealet av låret med 4,5% (Frontera et al., 2008).

Young et al., (1984) testet isometrisk styrke av quadriceps hos friske kvinner i 20- og 70-årsalderen. Et av funnene i studien var at de eldre kvinnene var 35% svakere enn de unge kvinnene. Det var også middels sterke korrelasjoner ($r=0,53$) mellom isometrisk styrke og tverrsnittet av quadriceps hos de eldre sammenlignet med de unge kvinnene (Young et al., 1984). Liknende funn ble gjort i studien til Young et al., (1985) der de fant signifikant sterk positiv korrelasjon ($r=0,77$) mellom isometrisk styrke og tverrsnittet av rectus femoris i det dominante beinet hos eldre menn (Young et al., 1985).

I studien til Trombetti et al., (2016) var de med mobilitetsbegrensninger signifikant eldre enn de uten begrensninger. Siden de med mobilitetsbegrensninger også hadde signifikant lavere muskelstyrke og kraft, kan dette indikere at det er en sammenheng mellom alder og muskelegenskaper.

2.7 Bakgrunn for vårt studie

Det er få studier som har sett på sammenhengen mellom muskelegenskaper, alder og frykten for å falle hos eldre ved bruk av FES-I spørreskjema. Derfor synes vi det virket svært spennende å se på nettopp dette. Vi synes det er interessant å se på hvordan muskelstyrke, muskelmasse og RFD har en sammenheng med hvor redd de eldre er for å falle. Vi ønsker også å få bekreftet teorien om at muskelegenskapene reduseres ved økende alder.

2.8 Hypoteser

Ut i fra problemstillingen er det formulert følgende hypoteser:

Muskelegenskaper og frykten for å falle

H¹: Det er korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse.

H⁰: Det er ingen korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse.

Muskelegenskaper og alder

H¹: Det er korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse.

H⁰: Det er ingen korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder blant eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse.

3.0 Metode

3.1 Design

Studiet er en del av et større tverrfaglig utviklings- og forskningsprosjekt kalt Independent, Self-Reliant Active Elderly (ISRAE). Studiet vårt er et tverrsnittstudie, og det er benyttet kvantitativ metode for å besvare problemstillingen.

3.2 Rekruttering av forsøkspersoner

Potensielle deltakere ble kontaktet av de ansatte ved omsorgssentrene i Sogndal, Luster og Leikanger og fikk videre informasjon av prosjektleder Atle Hoe Sæterbakken. Deltakerne som takket ja til å delta i prosjektet fikk ytterligere informasjon og deltok deretter på pre-test. I etterkant av testingen ble deltakerne tilfeldig delt inn i en treningsgruppe og en kontrollgruppe. For å delta i studien måtte deltakerne tilfredsstille visse kriterier, se tabell 1.

Tabell 1: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Menn og kvinner over 63 år.	Diagnostisert med kroniske psykiske
Hjemmeboende med behov for	lidelser som demens og Alzheimers.
hjemmehjelp/hjemmesykepleier grunnet nedsatt	Skader eller diagnoser som gjør det
funksjon og/eller medisinerings.	uforsvarlig å utføre testene og/eller
Sedate (< 2 timer moderat/hard trening per uke	styrketreningsprogrammet.
de siste 6 mnd).	

Totalt var det 105 testpersoner i alderen 63-95 som deltok i studiet.

Antropometriske data over forsøkspersonene er vist i tabell 2.

Tabell 2: Antropometriske data over forsøkspersoner

	Alder (år)	Høyde (cm)	Vekt (kg)	KMI
Gjennomsnitt	83,92 ± 7,95	161,77 ± 9,06	70,68 ± 20,35	26,70 ± 6,69

cm= centimeter, kg= kilogram, KMI= kroppsmasseindeks

3.3 Personvern og etikk

Det var frivillig å være med på prosjektet. Alle opplysninger og tester er anonymisert.

Deltakerne fikk et ID-nummer som knytter de til tilhørende data og opplysninger. Disse ID-numrene vil følge deltakerne gjennom hele prosjektet slik at en ikke skal kunne spore data direkte til en enkeltperson. Før oppstart ble prosjektet godkjent av regional etisk komite for Vest-Norge, samt meldt inn og godkjent av Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Studiet er i samsvar med Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF) sine etiske retningslinjer.

3.4 Testprotokoll

Gjennom ISRAE-prosjektet kom deltakerne i puljer på gitte tidspunkt og dager. Her ble det først målt blodtrykk, og videre registrert alder, høyde og kroppssammensetning. Deltakerne ble så fulgt gjennom 5 funksjonstester, maksimal isometrisk kraft i arm og fot, maksimal RFD i arm og fot og gripestyrke. Deretter rangerte de seg selv i et livskvalitet-spørreskjema og FES-I spørreskjema. Deltakerne hadde også fått utdelt et akselerometer de skulle ha på seg i 14 dager.

Testene vi har benyttet for å besvare vår problemstilling er måling av muskelegenskaper i fot (muskelstyrke og RFD), muskelmasse, og FES-I spørreskjema om frykten for å falle. Vi har i tillegg valgt å inkludere relativ isometrisk styrke og relativ RFD i resultatet da dette illustrerer hvor sterke de er i forhold til egen kroppsvekt.

3.5 Måling av muskelegenskaper

3.5.1 Maksimal isometrisk kontraksjon i fot

Forsøkspersonene ble plassert på en flexibenk (Pivot 430 flexibenk, Sportsmaster, Asker, Norge) som hadde rett rygg slik at de satt komfortabelt. Kneleddet var i 90 grader og slyngen fra Ropes A/S (Rapid Optimal Physical Exercise System) var festet rundt dominant fot. Slyngen var koblet til en kraftcelle (Ergotest A/S Porsgrunn, Norge) som var synkronisert med analyseprogrammet Musclelab (Musclelab v 13.10) på en PC.

Forsøkspersonene skulle utføre en maksimal isometrisk kneekstensjon der de ble instruert til å “sparke” beinet så raskt og hardt de kunne. Denne posisjonen ble de bedt om å holde til kraften (N) begynte å falle (3-5 sek). Testene ble gjennomført tre ganger der alle resultater ble notert ned. Mellom hvert forsøk fikk forsøkspersonene hvile så lenge de følte det var nødvendig.



3.5.2 Rate of force development (RFD) i fot

For å måle RFD ble det benyttet eksakt samme testmetode som ved måling av maksimal isometrisk kneekstensjon i fot. I etterkant ble forsøket med høyest kraft på kortest tid regnet ut (kraft ÷ tid) for å finne personens RFD.

3.5.3 Muskelmasse

For å måle muskelmassen ble forsøkspersonene plassert barbeint på en Tanita-kroppsanalysevekt (TBF-300A Body Composition Analyzer) der de samtidig holdt fast i tilhørende håndsensorer. Tanita-vekten gjorde så en kroppsanalyse som oppgir dataene på muskelmasse i forhold til kroppsvekt hos forsøkspersonen.



3.6 Måling av frykten for å falle

3.6.1 Falls Efficacy Scale International (FES-I)

Forsøkspersonene besvarte et standardisert FES-I spørreskjema med 16 ulike spørsmål som omhandlet hvor bekymret personen var for at han eller hun kan komme til å falle i en hverdagslig aktivitet både, i enkle og mer kompliserte fysiske- og sosiale aktiviteter. Ved hvert spørsmål hadde de fire svaralternativer som indikerte hvor redd de var for å falle i hver situasjon, og de kunne velge å sette kryss ved “ikke bekymret i det hele tatt”, “litt bekymret”, “ganske bekymret” og “veldig bekymret” for å falle (se vedlegg).

3.7 Statistikk

Ved hjelp av programmet Shapiro-Wilk ble det undersøkt om dataene var normalfordelt. Det viste seg at samtlige parametre (isometrisk kraft quadriceps, relativ isometrisk kraft quadriceps, RFD quadriceps, relativ RFD quadriceps, muskelmasse og FES-I score) ikke var normalfordelt, og derfor ble det benyttet Spearman's rho til korrelasjonsanalysene. $\leq 0,55$ ble definert som en sterk korrelasjon, $\leq 0,35$ som middels korrelasjon og $\leq 0,15$ ble definert som en svak korrelasjon (Svartdal, 2015).

Dataprogrammet SPSS (versjon 20; SPSS, Inc., Chicago, Illinois, USA) ble benyttet til alle analysene. Signifikansnivået ble satt til $p \leq 0,05$. For å finne standardavvik og gjennomsnitt brukte vi Microsoft Excel.

4.0 Resultat

4.1 Gjennomsnitt og normalfordeling

Tabell 3 viser gjennomsnitt og standardavvik, samt om resultatene av testene var normalfordelt.

Tabell 3: Gjennomsnitt, standardavvik og normalfordeling på de ulike testene

	Gjennomsnitt ± Standardavvik	Normalfordeling/ Shapiro Wilk (p-verdi)
Isometrisk kraft quadriceps (N)	196,53 ± 77,50	0,00
Relativ isometrisk kraft quadriceps (N/kg)	0,28 ± 0,10	0,00
RFD quadriceps (N/s)	420,06 ± 307,35	0,00
Relativ RFD quadriceps (N/s)	0,59 ± 0,39	0,00
Skjelettmuskelmasse (kg)	24,01 ± 7,34	0,00
FES-I score (spørreskjema)	26,01 ± 9,05	0,00

N= newton, N/kg= newton/kilogram, N/s= newton/sekund, kg= kilogram

4.2 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle (FES-I)

Resultatene viste ingen korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle. Alle korrelasjonsverdiene er fremstilt i tabell 4.

Tabell 4: Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle (FES-I spørreskjema)

		Isometrisk kraft quadriceps (N)	Relativ isometrisk kraft quadriceps (N/kg)	RFD quadriceps (N/s)	Relativ RFD quadriceps (N/s)	Skjelett- muskel- masse (kg)
Frykten for å falle (FES-I spørreskjema)	r	-0,06	-0,11	-0,02	-0,02	0,11
	p	0,57	0,31	0,84	0,85	0,31
	n	101	89	102	90	86

r= korrelasjoner, p= p-verdi, n= antall forsøkspersoner, N= newton, N/kg= newton/kilogram, N/s= newton/sekund, kg= kilogram

4.3 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder

Resultatene viste signifikante middels sterke negative korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder. Alle korrelasjonsverdiene er fremstilt i tabell 5.

Tabell 5: Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder

		Isometrisk kraft quadriceps (N)	Relativ isometrisk kraft quadriceps (N/kg)	RFD quadriceps (N/s)	Relativ RFD quadriceps (N/s)	Skjelett- muskelmasse (kg)
Alder	r	-0,47**	-0,38**	-0,40**	-0,33**	-0,23*
	p	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	n	104	91	105	92	88

r= korrelasjoner, p= p-verdi, n= antall forsøkspersoner, N= newton, N/kg= newton/kilogram, N/s= newton/sekund, kg= kilogram, **= signifikant $p \leq 0,01$, *= signifikant $p \leq 0,05$

5.0 Diskusjon

5.1 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle

Resultatene i denne studien viser at det ikke er korrelasjoner mellom muskelegenskaper (isometrisk muskelstyrke, muskelmasse, RFD) og frykten for å falle blant de eldre.

5.1.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke og frykten for å falle

Resultatene i denne studien viser ingen korrelasjoner mellom isometrisk muskelstyrke og frykten for å falle. Dette styrkes av studien til Allen et al., (2010) som ikke fant signifikante korrelasjoner mellom dynamisk styrke i underekstremitetene og frykten for å falle.

En grunn til at vi ikke fant korrelasjoner mellom isometrisk styrke og frykten for å falle kan blant annet være at valg av styrketest ikke samsvarer med hvor redd de eldre er for å falle.

Den maksimale isometriske styrketesten er en isolert test som ikke stiller krav til verken mobilitet eller balanse. En deltaker kan være sterk i underekstremitetene, men likevel ha dårlig balanse, og derfor scorer seg selv som “veldig bekymret” for å falle. Hadde vi i tillegg testet deltakerne i styrkeøvelser som stiller mer krav til balanse og/eller mobilitet, hadde vi kanskje funnet korrelasjoner, da mobilitetsbegrensninger og redusert balanse er forbundet med høy risiko for å falle (Helsedirektoratet, 2013). Det kan også være vanskelig å finne korrelasjoner mellom et spørreskjema som har en subjektiv tilnærming, og en styrketest som går på prestasjon og det å utvikle maksimal kraft isolert.

I motsetning til våre funn hevder Trombetti et al., (2016) at det kan være en sammenheng mellom muskelstyrke og frykten for å falle da de fant signifikante forskjeller i dynamisk muskelstyrke- og kraft, samt høy FES-score hos de med mobilitetsbegrensninger sammenlignet med de uten mobilitetsbegrensninger. I studien til Sieri & Beretta, (2004) hevdes det også at det kan være en sammenheng mellom isokinetisk styrke, kraft og de som tidligere har vært utsatt for fall. Signifikante funn viser at kvinner som har falt tidligere hadde lavere styrke og kraft i kne-ekstensorene, sammenlignet med de som ikke tidligere hadde falt. Hos mennene var også styrken og kraften i kne-fleksorene signifikant lavere hos de som hadde falt tidligere (Sieri & Beretta, 2004). Tilsvarende funn støttes av resultatene til Binda et al., (2003) som fant middels sterke korrelasjoner mellom isometrisk styrke i underekstremitetene og frykten for å falle.

5.1.2 Korrelasjoner mellom muskelmasse og frykten for å falle

I vår studie fant vi ingen signifikante korrelasjoner mellom muskelmasse og frykten for å falle. Dette funnet er vanskelig å forklare da vi ikke har kjennskap til andre studier som støtter vårt funn. En mulig årsak til at vi ikke fant korrelasjoner kan være at eldre med lav muskelmasse ikke nødvendigvis er mer bekymret for å falle enn eldre med høy muskelmasse. Muskelmassen er dermed ikke en avgjørende faktor som påvirker frykten for å falle blant de eldre.

I motsetning til våre resultater fant Ingole & Warikoo, (2016) negativ korrelasjon mellom muskelmasse og frykten for å falle. I studien til Trombetti et al., (2016) er det antatt at det er en korrelasjon mellom muskelmasse og frykten for å falle, da det ser ut til at nedgang i muskelmasse er en av de faktorene som kan øke frykten for å falle hos eldre mennesker.

5.1.3 Korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle

Vi fant ingen korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle. Her er det også mangel på studier vi kan støtte oss til. Selv om RFD ser ut til å være viktig for å gjenvinne balansen, trenger det ikke bety at en med høy RFD er mindre redd for å falle enn en med lav RFD. Det at en deltaker har falt før kan være nok til at han eller hun anser seg selv som “veldig bekymret” for å falle, uavhengig av deltakerens RFD.

Våre funn samsvarer ikke med tidligere funn som indikerer at det er korrelasjoner mellom RFD og frykten for å falle (Aagaard et al., 2002; Bento et al., 2010; Häkkinen et al., 1998; Häkkinen et al., 2001; Pereira & Gonçalves, 2011). I følge Aagaard et al., (2002) og Pereira & Gonçalves, (2011) er det antatt at det kan være sammenhenger da testresultater har indikert at høy muskulær RFD ser ut til å ha en avgjørende betydning for evnen til å raskt gjenvinne balansen, som de da mener potensielt kan redusere risikoen for fall.

5.2 Korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder

Resultatene i denne studien viser at det er middels sterke negative korrelasjoner mellom muskelegenskaper (isometrisk muskelstyrke, muskelmasse, RFD) og alder.

5.2.1 Korrelasjoner mellom muskelstyrke, muskelmasse, RFD og alder

Ikke overraskende fant vi middels sterke negative korrelasjoner mellom isometrisk muskelstyrke, muskelmasse og alder da vi vet at reduksjon i muskelstyrke og muskelmasse er en naturlig del av aldringsprosessen (Akima et al., 2001; Cunningham et al., 1987; Häkkinen et al., 2001; Lexell et al., 1988). Våre funn støttes av Frontera et al., (2000;2008) som fant signifikante sammenhenger mellom muskelstyrke i kne-ekstensorene og kne-fleksorene, samt tverrsnittsarealet av låret hos eldre mennesker, sammenlignet med resultatene fra post-testen 9-12 år senere. Dette viser at det er en sammenheng mellom reduksjon i muskelstyrke og muskelmasse ved økende alder. Våre funn støttes videre av Porter et al., (1995) som bekrefter at skjelettmuskulaturen gradvis avtar i volum når en blir eldre, og at dette kan resultere i gradvis muskulær svekkelse. I studiene til Young et al., (1984;1985) fant de middels sterke korrelasjoner mellom isometrisk styrke og tverrsnittet av quadriceps hos eldre kvinner sammenlignet med de unge. De fant også en sterk korrelasjon mellom isometrisk styrke og tverrsnittet av rectus femoris i det dominante beinet hos eldre menn sammenlignet med de unge mennene. Funnene til Young et al., (1984;1985) styrker vårt funn om at det er en sammenheng mellom økende alder og reduksjon i muskelstyrke og muskelmasse.

Vi fant middels sterke negative korrelasjoner mellom RFD og alder. Testresultatene våre samsvarer med studien til Aagaard et al., (2010) og Maffiuletti et al., (2016) som tilsier at RFD reduseres ved økende alder. Årsaken til redusert RFD skyldes blant annet redusert aktiveringen av motoriske enheter i den tidlige fasen av en eksplosiv kontraksjon (Maffiuletti et al., 2016). I studien til Trombetti et al., (2016) fant de signifikant lavere dynamisk muskelstyrke og kraft hos de som var eldst og hadde mobilitetsbegrensninger, sammenlignet med de uten mobilitetsbegrensninger. Deres funn ser også ut til å styrke vårt funn da vi fant middels sterke negative korrelasjoner mellom alder og RFD.

5.3 Styrker og svakheter

Årsaken til at studien vår ikke viser noen korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle kan skyldes en rekke faktorer. En svakhet i forbindelse med FES-I spørreskjemaet var at det ikke ble avklart på forhånd hvordan spørsmålene konkret skulle stilles. Dette kan ha utgjort en betydelig forskjell i test-scoren da noen av deltakerne har svart med det grunnlaget at de i hver situasjon fikk benytte for eksempel egen rullator. De som derimot trodde de ikke fikk benytte eget hjelpemiddel har kanskje scoret seg selv som “svært redd for å falle”, mens realiteten er at de normalt sett ikke ville vært redd for å falle ved bruk av eget hjelpemiddel. Her kan det være store sprik i resultatet kun på grunn av hvordan spørsmålene ble formulert. Selv om det er et standardisert internasjonalt spørreskjema er det likevel stor mulighet for at resultatene ikke blir like grunnet mange testpersoner og stor variasjon i hvordan spørsmålene ble tolket.

En annen mulig svakhet ved spørreskjemaet er at det ikke er tatt hensyn til om de eldre har falt tidligere, da dette kan påvirke hvor redd de er for å falle på nytt. Vi vet at tap av funksjon kan være en følge etter et fall, og det kan dannes psykiske sperrer som en konsekvens av fallet, som igjen fører til at man begrenser seg selv på grunn av angsten for å falle på nytt (Binda et al., 2003). Likevel kan en ikke fastslå at dette er en svakhet da studiet av Binda et al., (2003) også rapporterer at 30-50% av eldre er redd for å falle uavhengig om de har falt før eller ikke.

Klima og bosted i Norge kan også være en påvirkende faktor på hvordan de eldre scorer seg selv i FES-I spørreskjemaet. Den geografiske beliggenheten til deltakerne varierer, og frykten for å falle kan muligens være høyere hos personer som bor i et område med bakker og/eller dårlige veier.

Det som styrker studiet er at det har mange forsøkspersoner fra flere kommuner. Dette gir oss et godt utvalg i form av alder og funksjonsnivå, samt at det kan gi et godt bilde av den eldre befolkningen i Indre Sogn. Det er også positivt at de som alltid eller til tider benytter hjelpemidler ikke ble ekskludert fra studien, da det å inkludere disse gjør at vi får et mer reelt perspektiv av den eldre befolkningen.

5.4 Videre forskning

Ettersom det er gjort få studier som ser på korrelasjoner mellom FES-I spørreskjema og muskelegenskaper, da spesielt RFD, er det behov for mer forskning på dette området. Siden det er så mange studier som antyder at det er sammenhenger mellom muskelegenskaper og frykten for å falle, burde testbatteriet utvides. Ved å gjøre flere isometriske tester i over- og underekstremitetene, samt flere tester der FES-I spørreskjema benyttes, kan det komme tydeligere fram om det er korrelasjoner eller ikke. Studier bør også gjennomføres på flere personer i ulike land.

6.0 Konklusjon

Vår studie viser at det ikke er korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle hos eldre mennesker i Sogndal, Luster og Leikanger med behov for kommunal assistanse. Dette kan bety at selve frykten for å falle ikke nødvendigvis påvirkes av muskelmassen, muskelstyrken og RFD. Ikke overraskende fant vi middels sterke korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder, da reduksjon i muskelegenskaper er en naturlig del av aldringsprosessen. Hypotesen om at det er korrelasjoner mellom muskelegenskaper og frykten for å falle ble derfor avkreftet, mens hypotesen om korrelasjoner mellom muskelegenskaper og alder ble bekreftet.

Litteraturliste

Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of applied physiology*, *93*(4), 1318-1326.

Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., & Kjær, 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), 49-64.

Akima, H., Kano, Y., Enomoto, Y., Ishizu, M., Okada, M., Oishi, Y., Katsuta, S., & Kuno, S-Y. (2001). Muscle function in 164 men and women aged 20-84 years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *33*(2), 220-226.

Allen, N., Canning, C., Sherrington, C., Lord, S., Latt, M., Close, J., Rourke, S., Murray, S., & Fung, V. (2010). The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Movement Disorders*, *25*(9), 1217-1225.

Bento, Pereira, Ugrinowitsch, & Rodacki. (2010). Peak torque and rate of torque development in elderly with and without fall history. *Clinical Biomechanics*, *25*(5), 450-454.

Binda, S., Culham, E., & Brouwer, B. (2003). Balance, Muscle Strength, and Fear of Falling in Older Adults. *Experimental Aging Research*, *29*(2), 205-219.

Caserotti, P., Aagaard, P., Buttrup Larsen, J., & Puggaard, L. (2008). Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, *18*(6), 773-782.

Covinsky, K., Palmer, R., Fortinsky, R., Counsell, S., Stewart, A., Kresevic, D., Burant, C., & Landefeld, C. (2003). Loss of Independence in Activities of Daily Living in Older Adults Hospitalized with Medical Illnesses: Increased Vulnerability with Age. *Journal of the American Geriatrics Society*, *51*(4), 451-458.

Cunningham, D. A., Morrison, D., Rice, C. L., & Cooke, C. (1987). Ageing and isokinetic plantar flexion. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 56(1), 24-29.

Frihagen, F., Nordsletten, L., & Madsen, J. (2007). Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: Randomised controlled trial. *BMJ*, 335(7632), 1251-1254.

Frontera, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Evans, W. J., & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *Journal of applied physiology*, 88(4), 1321-1326.

Frontera, W. R., Reid, K. F., Phillips, E. M., Krivickas, L. S., Hughes, V. A., Roubenoff, R., & Fielding, R. A. (2008). Muscle fiber size and function in elderly humans: a longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, 105(2), 637-642.

Graafmans, W. C., Ooms, M. E., Hofstree, H. M. A., Bezemer, P. D., Bouter, L. M., & Lips, P. (1996). Falls in the elderly: A prospective study of risk factors and risk profiles. *American Journal of Epidemiology*, 143(11), 1129–1136.

Gusi, Carmelo Adsuar, Corzo, Del Pozo-Cruz, Olivares, & Parraca. (2012). Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 58(2), 97-104.

Häkkinen, K., Kraemer, W. J., Newton, R. U., & Alen, M. (2001). Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. *Acta Physiologica Scandinavica*, 171(1), 51-62.

Häkkinen, K., Newton, R. U., Gordon, S. E., McCormick, M., Volek, J. S., Nindl, B. C., Gotshalk, L. A., Campbell, W. W., Evans, W. J., Häkkinen, A., Humphries, B. J., & Kraemer, W. J. (1998). Changes in muscle morphology, electromyographic activity, and force production characteristics during progressive strength training in young and older men. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 53(6), B415-B423.

Helsedirektoratet. (2013). *Fallforebygging i kommunen. Kunnskap og anbefalinger* (IS-2114). Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/98/Fallforebygging-i-kommunen-kunnskap-og-anbefalinger-IS-2114.pdf> [Lest: 17.11.16]

Helsedirektoratet. (2014). *Nasjonale anbefalinger. Fysisk aktivitet og stillesitting – for dem over 65 år*. Hentet fra <https://helsenorge.no/SiteCollectionDocuments/Nasjonale%20anbefalinger%2065%20pluss.pdf> [Lest 17.11.16]

Helsedirektoratet. (2015). *Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge. Nasjonal kartlegging 2014 - 2015* (IS-2367). Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/991/Fysisk%20aktivitet%20og%20sedat%20tid%20blant%20voksne%20og%20eldre%20i%20Norge%202014-15.pdf> [Lest: 17.11.16]

Hunter, G., McCarthy, R., & Bamman, J. (2004). Effects of Resistance Training on Older Adults. *Sports Medicine*, 34(5), 329-348.

Ingole, G., & Warikoo, D. (2016). Impact of Balance and Fear of fall in Patients with Sarcopenia. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6(1), 230-237.

Jones, C. J., Rikli R. J., & Beam, W. C. (1999). A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113-119.

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), 275-294.

Lofthus, C. M., Osnes, E. K., Falch, J. A., Kaastad, T. S., Nordsletten, L., Stensvold, I., & Meyer, H. E. (2001). Epidemiology of hip fractures in Oslo, Norway. *Bone*, *29*(5), 413-418.

Maffiuletti, N., Aagaard, A., Blazevich, P., Folland, A., Tillin, J., & Duchateau, J. (2016). Rate of force development: Physiological and methodological considerations. *European Journal of Applied Physiology*, *116*(6), 1091-1116.

Melov, S., Tarnopolsky, M. A., Beckman, K., Felkey, K., & Hubbard, A. (2007). Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. *PLoS ONE*, *2*(5), E465.

Osnes, E. K., Lofthus, C. M., Meyer, H. E., Falch, J. A., Nordsletten, L., Cappelen, I., & Kristiansen, I. S. (2004). Consequences of hip fracture on activities of daily life and residential needs. *Osteoporosis International*, *15*(7), 567-574.

Pereira, M. P., & Gonçalves, M. (2011). Muscular coactivation (CA) around the knee reduces power production in elderly women. *Archives of gerontology and geriatrics*, *52*(3), 317-321.

Pijnappels, M., Reeves, N. D., Maganaris, C. N., & Van Dieen, J. H. (2008). Tripping without falling; lower limb strength, a limitation for balance recovery and a target for training in the elderly. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, *18*(2), 188-196.

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), 129-142.

Pyka, G., Lindenberger, E., Charette, S., & Marcus, R. (1994). Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women. *Journal of Gerontology*, *49*(1), M22-M27.

Sieri, T., & Beretta, G. (2004). Fall risk assessment in very old males and females living in nursing homes. *Disability & Rehabilitation*, 26(12), 718-723.

Statistisk sentralbyrå. (2011). *Seniorer i Norge 2010*. Hentet fra <http://seniorporten.no/wp-content/uploads/2015/04/Seniorer-i-Norge-2010.pdf>
[Lest: 11.10.16]

Trombetti, A., Reid, K., Hars, M., Herrmann, F., Pasha, E., Phillips, E., & Fielding, R. (2016). Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: Impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporosis International*, 27(2), 463-471.

Young, A., Stokes, M., & Crowe, M. (1984). Size and strength of the quadriceps muscles of old and young women. *European journal of clinical investigation*, 14(4), 282-287.

Young, A., Stokes, M., & Crowe, M. (1985). The size and strength of the quadriceps muscles of old and young men. *Clinical physiology*, 5(2), 145-154.

Vedlegg

FES-I

De følgende spørsmålene handler om hvor bekymret du er for at du kan komme til å falle. Vi ber deg om å svare ut fra hvordan du vanligvis utfører aktiviteten. Hvis du for tiden ikke utfører aktiviteten (for eksempel hvis noen andre går i butikken og handler for deg), vil vi be deg angi om du tror at du ville være bekymret for å falle HVIS du utførte aktiviteten. Kryss av for utsagnet som ligger nærmest opp til din egen opplevelse av, i hvor stor grad du er bekymret for å falle.

		<i>Ikke bekymret i det hele tatt 1</i>	<i>Litt bekymret 2</i>	<i>Ganske bekymret 3</i>	<i>Veldig bekymret 4</i>
1	Gjøre rent i huset (f.eks. tørke støv, støvsuge eller vaske)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2	Kle av eller på deg	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3	Tilberede enkle måltider	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4	Bade eller dusje	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5	Gå i butikken	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6	Reise deg opp fra, eller sette deg ned på en stol	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
7	Gå opp eller ned trapper	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8	Spasere i nabolaget	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9	Strekke deg for å nå ting over hodehøyde eller bøye deg for å ta opp ting fra golvet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10	Ta telefonen før den stopper å ringe	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11	Gå på et glatt underlag (f.eks. vått eller isete)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12	Besøke en venn eller slektning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
13	Gå på sted der det er mange mennesker	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
14	Gå på ujevnt underlag (f.eks. dårlig vedlikeholdt fortau, grusvei)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
15	Gå opp eller ned en skråning	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
16	Delta i sosiale sammenkomster (f.eks. gudstjeneste, familiesammenkomst, møte)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>