

Guro Holth

**GJENNOMFØRBARHETEN TIL ET 12
UKERS TRENINGSPROGRAM FOR
PERSONER MED MILD TIL MODERAT
KNELEDDARTROSE**

Masteroppgave i idrettsfysioterapi
Seksjon for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole, 2019

SAMMENDRAG

Bakgrunn: Artrose er den ledende årsaken til funksjonsnedsettelse hos den voksne delen av verdens befolkning (Vos et al., 2017). Personer med artrose opplever ofte symptomer som smerte (Felson, 2009), redusert muskelkraft, nedsatt nevro-muskulær kontroll, stivhet og nedsatt bevegelighet (Arden & Nevitt, 2006; Castell et al., 2015). Med bakgrunn i moderate effekter av trening og manglende beskrivelse av gjennomførbarhet i litteraturen, er målet med denne studien å evaluere gjennomførbarheten til en sykkelintervensjon og styrkeintervensjon på personer med mild til moderat kneartrose.

Metode: Et pre-post-studiedesign hvor målet var å se på forskjell før og etter treningsintervensjonene og evaluere gjennomførbarheten til treningsintervensjonene. Studien inkluderte data fra to grupper; 1) sykkelgruppe og 2) styrkegruppe.

Resultat: 63% (n=24) i sykkelgruppen og 59% (n=24) i styrkegruppen oppfylte mål for etterlevelse på ≥ 2 økter i uken over en periode på ≥ 10 uker. I sykkelgruppen progredierte etterlevelsgruppen 14% i watt fra uke 1 til uke 12. I styrkegruppen progredierte etterlevelsgruppen med 29% i kneekstensjonsøvelsen (kg). Kun Knee Injury and Osteoarthritis Outcome (KOOS) funksjon, sport og fritid var klinisk relevant i styrkegruppen med 13.8 poeng. I sykkelgruppen registrerte 62% en form for bedring og i styrkegruppen registrerte 79% en form for bedring ved Global Rating of Change (GRC). Det ble ikke registrert alvorlige bivirkninger i forbindelse med treningsintervensjonen.

Konklusjon: Et 12 ukers sykkel- og styrketreningsprogram er gjennomførbart for personer med mild til moderat artrose.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord	5
Forkortelse	6
Begrepsavklaring	7
Bakgrunn	8
Problemstilling	11
Teori	12
2.1 <i>Artrose</i>	12
2.1.1 Epidemiologi.....	12
2.1.3 Risikofaktorer	13
2.1.3 Sykdomsmekanismer	14
2.1.4 Symptomer	15
2.1.5 Diagnostisering	16
2.1.6 Hvordan håndtere artrose i praksis	17
2.1.7 Dynamisk stabilitet	19
2.1.8 Hvordan virker styrke-, nevromuskulær- og utholdenhetstrening på kneartrose.....	19
2.2 <i>Gjennomførbarhet</i>	20
2.2.1 Etterlevelse.....	20
2.2.2 Progresjon	22
2.2.3 Funksjonsendring.....	24
2.2.4 Bivirkninger	25
3 Metode	27
3.1 <i>Studiedesign</i>	27
3.2 <i>Datainnsamling</i>	27
3.3 <i>Inklusjons- og eksklusjonskriterier</i>	28
3.4 <i>Utvalg</i>	28
3.5 <i>Intervensjon</i>	29
3.5.1 Sykkelgruppe	29
3.5.2 Styrkegruppe	30
3.6 <i>Prosedyrer</i>	31
3.7 <i>Målemetoder</i>	31
3.7.1 Etterlevelse.....	32
3.7.2 Progresjon	32

3.7.3 Funksjonsendring.....	32
3.7.4 Bivirkninger	36
3.8 Etikk.....	37
3.9 Statistiske analyser	37
4 Resultat	39
4.1 Beskrivelse av studiedeltagere	39
4.2 Gjennomførbarhet til sykkel og styrke programmet.....	41
4.2.1 Progresjon	42
4.2.2 Knefunksjon.....	44
4.2.3 Bivirkninger.....	52
5. Diskusjon	53
5.1 Diskusjon av resultatet.....	53
5.1.1 Etterlevelse.....	54
5.1.2 Progresjon	55
5.1.3 Funksjonsendring.....	58
5.1.4 Bivirkninger	62
5.2 Diskusjon av metode.....	62
5.2.1 Studiedesign	62
5.2.2 Utvalget.....	63
5.2.3 Målemetode.....	64
5.2.4 Treningsintervensjoner	67
5.2.5 Treningsdagboken.....	68
5.3 Generaliserbarhet	69
6. Konklusjon	70
Referanser.....	71
Vedlegg.....	76

FORORD

Denne masteroppgaven er skrevet i forbindelse med avsluttende mastergrad i idrettsfysioterapi ved Norges Idrettshøgskole 2018/2019.

Arbeidet med masteroppgaven har vært en utfordrende, frustrerende og lærerik prosess som har vært spennende. De to årene på NIH har vært artig og utfordrende, mye moro med gode medstudenter, morsomme fellesaktiviteter og strålende klassemiljø.

I forbindelse med masteroppgaven vil jeg først få takke min hovedveileder May Arna Risberg for konstruktiv tilbakemelding og gode veiledningstimer.

Takk til biveileder Britt Elin Øiestad for datamaterialet, opplæring i muskelstyrketest og gode innspill i forhold til strukturering av oppgaven. Takk til Marte Lund for råd og hjelp med datasettet, og opplæring i muskelstyrketesten.

Og tusen takk til pappa, Kristoffer, Ane, Emilie, Tina, Sofie og Mari for gjennomlesning og gode innspill. Takk til mamma og pappa for god hjelp og støtte. Tusen takk til Kristoffer for at du har vært så tålmodig og støttet meg gjennom dette. OG takk til gode medstudenter og venner for mange gode samtaler og diskusjoner!

TUSEN TAKK!

Guro Holth

Oslo, Mai 2019

FORKORTEELSE

RCT	Randomisert kontrollert studie
KMI	Kroppsmasseindeks
VO _{2max}	Maksimalt oksygenopptak
KOOS	Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score
NRS	Numeric Rating Scale
GRC	Global Rating of Change
RM	Repetisjon maksimum
ACSM	American College of Sports Medicine
Nm	Newtonmeter
Sd	Standardavvik
SRM	Standard Response Mean
KI	Konfidensintervall
ICC	Intraklasse korrelasjonskoeffisient
MDC	Minimal Detectable Change
OR	Odds Ratio

BEGREPSAVKLARING

Nevromuskulær trening	<i>Treningsform med formål å bedre den dynamiske kontrollen og stabiliteten. Bedre evnen til å gjennomføre kontrollerte bevegelser gjennom koordinerte muskelaktivering og funksjonell stabilitet (Ageberg, Link, & Roos, 2010).</i>
Styrketrening	<i>«all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft (eller dreiemoment) ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet» (Raastad, 2011)</i>
1 RM	<i>1 repetisjon maksimum eller den største motstanden en person klarer å løfte en gang under en bestemt øvelse (Raastad, 2011).</i>
ICC	<i>Intraklasse korrelasjonskoeffisient er et mål på reliabiliteten. ICC går fra 0 til 1, hvor >0.5, $0.5-0.75$, <0.9 indikerer lav, moderat, god og perfekt reliabilitet (Koo & Li, 2016).</i>
Odds ratio	<i>OR er et mål på sammenheng mellom eksponering og utfall, som gir oddsen for at et utfall vil skje ved en bestemt eksponering. $OR = 1$ eksponering påvirker ikke oddsen for utfallet. $OR > 1$ eksponering assosiert med større odds for utfallet. $OR < 1$ eksponering er assosiert med lavere odds for utfallet (Szumilas, 2010).</i>

1. BAKGRUNN

Artrose er den ledende årsaken til funksjonsnedsettelse hos den voksne delen av verdens befolkning (Vos et al., 2017). Artrose er en progressiv leddsykdom som angriper kroppens synoviale ledd. Personer med artrose opplever ofte symptomer som smerte (Felson, 2009), redusert muskelkraft, nedsatt nevromuskulær kontroll, stivhet og nedsatt bevegelighet (Arden & Nevitt, 2006; Castell et al., 2015). Symptomene oppleves ofte begrensede i sosiale sammenhenger og under aktiviteter (Bartholdy et al., 2017; van der Esch et al., 2014). Vi har per i dag ingen behandling som kan reversere sykdommen, men flere randomiserte studier oppsummert i oversiktsartikler, viser at trening er viktig som symptomlindrende tiltak. Tiltak som styrketrening, nevromuskulær trening og utholdenhetstrening har vist positiv effekt på reduksjon av smerte, bedret funksjon og økt muskelkraft, men med lav til moderat effektstørrelse (Bartholdy et al., 2017; Brosseau et al., 2017a, 2017b; McAlindon et al., 2014; Nelson, Allen, Golightly, Goode, & Jordan, 2014). Studier har vist lignende effektstørrelse ved sammenligning av trening og smertestillende medikamenter, men man vet at trening har færre bivirkninger enn medikamenter (McAlindon et al., 2014).

Det er gjort mye forskning på feltet, men det er fortsatt usikkerhet rundt hva som er optimal frekvens og intensitet til forskjellige treningstiltak for personer med artrose (Juhl, Christensen, Roos, Zhang, & Lund, 2014). Mange faktorer kan være med å påvirke gjennomføringen av treningsintervensjoner, og gjøre det vanskelig å finne rett dosering. Derfor er det viktig å se på gjennomførbarheten til treningsintervensjoner. Få studier har gjort nettopp dette for personer med artrose. Gjennomførbarhet er i denne studien definert som etterlevelse, progresjon, funksjonsendring og bivirkninger.

Med etterlevelse menes pasientens deltakelse under treningsintervensjonene. Oppfylt etterlevelse blir i denne studien satt til 80% som vil si minimum 10 uker gjennomført treningsintervensjon, med minimum 2 økter per uke, som støttes av andre studier (Hermann, Holsgaard-Larsen, Zerahn, Mejdahl, & Overgaard, 2016). Etterlevelse til treningsintervensjoner er assosiert med positiv effekt på pasientrapportert utfallsmål når det

gjelder funksjon og fysisk prestasjon (Pisters et al., 2010; Van Gool et al., 2005; Wondrasch et al., 2013).

Når man trener utholdenhet eller styrke, kreves det en viss progresjon underveis i treningen for å oppnå fremskritt. Progresjon er vesentlig for å øke muskelmasse, fleksibilitet, nevro-muskulærkontroll eller bedre lungefunksjon. Det kan oppnås ved å endre på; hastigheten ved utførelse, bevegelsesutslaget, hvilke muskler som er aktive når, intensiteten og volumet til treningen. I en oversiktsartikkel fant man positiv effekt på smerte og funksjon med moderat effektstørrelse i gruppen som gjennomførte trening i henhold til progresjon ut i fra American College of Sports Medicines (ACSM) retningslinjer (Moseng, Dagfinrud, Smedslund, & Østerås, 2017). Dette er retningslinjen denne studien har tatt utgangspunkt i. Det er viktig med variasjoner i treningsforløpet for å oppnå mål om økt muskelstyrke. Man har sett at kroppen raskt adapterer seg til den gitte styrketrening, og uten endring oppnår man ikke ønskelig effekt ("American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults," 2009).

Bivirkninger knyttet til treningsintervensjonene kan defineres som «ikke gjennomført intervensjon grunnet økt smerte» og «ikke gjennomført treningsintervensjonen grunnet problemer i det involverte kneet». Det er ønskelig at risikoen for alvorlige bivirkninger holdes så lav som mulig.

Data i studien ble hentet fra en pågående randomisert kontrollert studie (B. E. Øiestad et al., 2013) der hovedmål var å se på effekten av to ulike treningsintervensjoner på knerelatert livskvalitet. Hovedutfallsmålet ble hentet fra Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) subscore knee-related Quality of life så det vil derfor ikke inngå i denne studien. Hovedstudien bestod av styrketrening og sykling som to intervensjonsgrupper og en kontrollgruppe. Intervensjonen hadde varighet på 12 uker á 2-3 treningsøkter i uken i samråd med lokal fysioterapeut eller alene. All trening ble registrert i treningsdagbøker av deltakerne. Det ble gjennomført testing ved baseline, etter 3 måneder, 1 år og 2 år. De fysiske testene ble gjennomført ved baseline og etter 3 måneder. De bestod av VO_{2max} test, isokinetisk

muskelstyrketest, alignement med inklinometer og leddbevegelse målt med goniometer. De pasientrapporterte utfallsmålene bestående av KOOS, Mosjon/fysisk aktivitet, Mestringsforventning, EQ-5D-5L, Global Rating of Change og arbeidsstatus, ble besvart ved alle målingene (B. E. Øiestad et al., 2013). I denne studien er det tatt i bruk data fra test ved baseline og 3 måneder for å se på gjennomførbarheten til hovedstudiens 12 ukers sykkel- eller styrkeprogram for personer med mild til moderat artrose. Data fra de to intervensjonsgruppene vil ikke bli sammenlignet da dette ikke er et mål med denne studien. Videre blir randomisert kontrollert studie (RCT) studien til Britt Elin Øiestad referert til som hovedstudien. Fokuset i studien er kneartrose da hovedstudien er gjennomført på personer med kneartrose.

Med bakgrunn i moderate effekter av trening og manglende beskrivelse av gjennomførbarhet i litteraturen så er målet med denne studien å evaluere gjennomførbarheten til en sykkelintervensjon og styrkeintervensjon på personer med mild til moderat kneartrose.

1.1 PROBLEMSTILLING

Er et 12 ukers sykkel- eller styrketreningsprogram gjennomførbart (etterlevelse, progresjon, funksjonsendring og bivirkninger) for personer med symptomatisk mild til moderat kneartrose?

Alternative hypoteser

1. For pasienter med mild til moderat kneartrose er det større bedring i etterlevelseshesgruppene for treningsintervensjonene hva gjelder pasientrapporterte utfallsmål (KOOS, NRS, GRC), muskelstyrke og VO_{2max} sammenlignet med ikke-etterlevelseshesgruppen.
2. For pasienter med mild til moderat kneartrose har etterlevelseshesgruppen større progresjon (watt, kilo, antall nevro-muskulære øvelser og styrkeøvelser ukentlig, serier, repetisjoner) sammenlignet med ikke-etterlevelseshesgruppen.

2. TEORI

2.1 ARTROSE

Artrose er en revmatisk sykdom som rammer kroppens synovialledd. Et synovialt ledd består av subkondralt ben, hyalinbrusk og leddhulen mellom leddflatene er lukket med synovialmembran og fylt med synovialvæske. Selve leddkapselen er på innsiden kledd med synovialhinne, mens yttersiden er forsterket av ligamenter og muskulatur (Abulhasan & Grey, 2017). Artrose preges av progressiv forverring og tap av blant annet leddbrusk, og strukturelle og funksjonelle forandringen i hele leddet. Kneartrose er kjent som en sykdom som rammer alle komponentene i kneleddet. Når man snakker om kneartrose deler man kneleddet inn i to; tibiofemoralledd eller patellofemoralledd (Culvenor, Ruhdorfer, Juhl, Eckstein, & Øiestad, 2017).

2.1.1 EPIDEMIOLOGI

Mye tyder på at det vil bli flere i samfunnet med artrose i tiden fremover på grunn av økende alder, flere overvektige og økende andel leddskader i befolkningen (Cross et al., 2014; Turkiewicz et al., 2014). I Ullensaker-undersøkelsen fant man høyest prevalens blant kvinner, eldre personer, personer med mindre enn 12 års skolegang, personer uten arbeid og overvektige. Det leddet som hyppigst rammes er kneleddet (7%), hoftelddet (6%) og hånd (4%) (Grotle, Hagen, Natvig, Dahl, & Kvien, 2008; National, 2014). I studien sammenlignet man helseforhold hos et utvalg av normalbefolkningen hvor man fant ut at hver åttende deltaker var diagnostisert med artrose (Grotle et al., 2008). I en annen studie fra USA fant man at det var 45% risiko for utvikling av artrose innen alder av 85 år (Murphy et al., 2008).

Dette er en pasientgruppe som hyppig bruker primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten, og utgjør derfor en stor kostnad for samfunnet (Grotle et al., 2008). Ifølge årsrapporten fra Nasjonal kompetansetjeneste for leddproteser og hoftebrudd 2018, var

artrose den dominerende årsaken til kneprotesekirurgi (Furnes, 2018) side 81). Artrose er sammen med diabetes den sykdommen som er årsak til flest år levd med funksjonsnedsettelse, og innen 2020 estimert å være den fjerde ledende sykdommen som fører til funksjonsnedsettelse verden over (Woolf & Pfleger, 2003). I en studie ble den medisinske kostnaden artrose førte med seg satt til mellom 1% og 2,5% av bruttonasjonalprodukt i land som USA, Canada, Storbritannia, Frankrike og Australia (Hunter, Schofield, & Callander, 2014). Sykdommen fører med seg en stor samfunnsutgift, men den påvirker også i høy grad den enkelte person. Personer med artrose kan risikerer å falle tidligere ut av arbeidslivet enn normal pensjonsalder. De kan oppleve tapt arbeidsinntekt i perioder med sykemelding eller redusert arbeid grunnet smerte eller funksjonsnedsettelse (Schofield et al., 2018).

2.1.2 RISIKOFAKTORER

Ulike risikofaktorer er identifisert for hvert ledd som rammes. For eksempel hofteartrose ser man høyere forekomst av hos personer med hoftedysplasi og deformitet ved økt bendannelse på femurhodet, femoroacetabular impingement (mer spesifikt subgruppen Cam) (Hosnijeh et al., 2018; Saberi Hosnijeh et al., 2017). Når det gjelder kneartrose ser man økt forekomst blant kvinner, ved tidligere kneskade og personer som er overvektige eller sykkelig overvektig (Silverwood et al., 2015). I en studie fant man reduksjon på kroppsmasseindeks (KMI) med 2 eller flere enheter var statistisk signifikant reduksjon av risikoen for å utvikle kneartrose (OR 0.46; 95% KI, 0.24, 0.86) (Felson, Zhang, Anthony, Naimark, & Anderson, 1992). En annen studie fant at synovitt var en selvstendig risikofaktor for utvikling av kneartrose (OR 1.6; 95% KI 1.2, 2.2 p=0.003) (Felson et al., 2016).

Tungt arbeid og økende alder i befolkningen er risikofaktorer for både hofteartrose og kneartrose (Bennell, Hinman, & Sport, 2011; Harris & Coggon, 2015). Risikoen for utvikling av hofteartrose hos toppidrettsutøvere hadde en odds ratio rundt 1,8 eller høyere.

Håndballspillere var mest utsatt, deretter fotballspillere og hockeyspillere (Vigdorchik, Nepple, Eftekhary, Leunig, & Clohisy, 2017). Risiko for utvikling av kneartrose hos eliteutøvere var statistisk signifikant høyere blant fotballspillere (OR 3.5), vektløftere (OR

6.9), brytere (OR 3.8) og langdistanseløpere (OR 3.3) sammenlignet med kontrollgruppe (Driban, Hootman, Sitler, Harris, & Cattano, 2017). Kneartrose i idrettssammenheng er trolig hyppigere relatert til tidligere kneskade, mens hofteartrose trolig oftere sees i sammenheng med deformitet i leddkapsel. Eksempel på tidligere kneskade som øker forekomsten av kneartrose fant en studie at det var 50% økt risiko for utvikling kneartrose innen en periode på 10 til 15 år ved tidligere skade på anterior cruciate ligament (ACL) og meniskskade (Lohmander, Englund, Dahl, & Roos, 2007). Ved hofteartrose kan en teori være at cam deformiteten påvirkes av de enorme kreftene toppidrettsutøvere utsettes for (Agricola et al., 2013).

Av de ikke modifiserbare risikofaktorene ser man hos enkelte familier tydelig opphopning av artrose. I 2017 kom en tvillingstudie med formål å undersøke styrken av genetiske faktorer versus modifiserbare miljøfaktorens påvirkning på alvorlig artrose som var i stadiet for totalprotese. I studien fant man at 73% av pasienter med hofteartrose kunne forklares av genetikk og 43% av tilfellene med kneartrose (Magnusson et al., 2017). Alder er en av de vanligste risikofaktorene for artrose, og med forventning om økt gjennomsnittsalder i befolkningen forventes prevalensen å øke (Hinton, Moody, Davis, & Thomas, 2002).

I en systematisk oversiktsartikkel fant man statistisk signifikant sammenheng mellom artrose og risikoen for utvikling av kardiovaskulær sykdom (Wang, Bai, He, Hu, & Liu, 2016)

2.1.3 SYKDOMSMEKANISMER

Det er fortsatt en del uavklart ved sykdomsmekanismen ved artrose, men man vet det er en kompleks sykdom som rammer hele leddet. Artrose involverer strukturer som hyalinbrusk, subkondralben, leddkapselen, synovium, ligamenter og muskulatur. Sykdomsmekanismene til artrose påvirkes av både inflammatoriske, mekaniske og metabolske faktorer. Denne påvirkningen fører til strukturelle ødeleggelse av det synoviale leddet. Ødeleggelsene skjer fordi det ikke lenger er balanse mellom den naturlige nedbrytings- og reparasjonsprosessen av vevsstrukturene i leddet (Buckwalter & Mankin, 1998; O'Neill, McCabe, & McBeth, 2018). I

et normalt kneledd skjer nedbrytnings- og reparasjonsprosessen av leddvæske kontinuerlig. I kneledd med artrose forstyrres denne prosessen og fører til økt degenerativ forandring og en unormal respons på reparasjon (Hinton et al., 2002). Det som normalt oppstår i sykdomsforløpet er tap av hyalinbrusk og endring av dens egenskaper. Formering av osteofytter og subkondrale cyster kan være forsvarsmekanismer i prosessen som foregår (Brandt, Dieppe, & Radin, 2008). Videre skjer det også strukturelle forandringer i sener, ligamenter, menisk og svekkelse av enkelte muskler (Felson, 2009; O'Neill et al., 2018). Prosessen er forskjellig hos hvert enkelt individ og ut ifra leddet som rammes. Risikofaktorene som nevnt i avsnittet over er med å bestemme utviklingen av artrose (Felson & Hodgson, 2014; O'Neill et al., 2018).

2.1.4 SYMPTOMER

En av de mer fremtredende symptomene ved artrose er smerte (Grotle et al., 2008; Guermazi, Hunter, & Roemer, 2009). Smerte oppstår periodevis og kan oppstå i starten av en bevegelse eller under belastning av leddet, og kan være fremprovosert av spesifikke aktiviteter (Felson, 2009). Noen kan oppleve smertelette ved å opphøre aktivitet som provoserer. Lenger ut i forløpet kan enkelte oppleve at smerten sitter i lengre perioder etter endt aktivitet, og sent i forløpet er nattesmerter en kjent utfordring (Felson, 2009; Koltyn, 2002) I studien til Hawker et al (2008) identifiserte de to ytterpunkter av smerte som de fleste av deltakerne kunne relatere seg til; periodevis intens smerte og vedvarende verkende smerte. Periodevis smerte var hyppigere forbundet med dårlig humør og dårligere selvtillit i sosiale sammenhenger. Mange av deltakernes begrunnelse for å droppe aktiviteter var for å unngå nye hendelser med periodevis smerte (G. Hawker et al., 2008).

Funksjonsnedsettelse, stivhetsfølelse, nedsatt kraft, redusert utholdenhet og nedsatt bevegelse er andre hyppige symptomer hos denne pasientgruppen (Bennell et al., 2011; Grotle et al., 2008). Mange pasienter opplever at symptomene oppstår relativt akutt og ofte i forbindelse med en mindre skade. Enkelte opplever å ikke stole på kneet sitt ved belastning og beskriver det ofte som episoder med svikt følelse i leddet. Stivhet i leddet om morgen har

oftest en varighet på under 30 min ved artrose sammenlignet med andre revmatologiske lidelser som ofte varer lengre (R. Altman et al., 1986). Videre har man sett at personer med kneartrose gjerne har redusert styrke i quadricepsmuskulaturen (Slemenda et al., 1997). Mange opplever hevelse i leddet under og etter aktivitet (Bennell et al., 2011). Enkelte opplever krepitasjoner fra leddet. Symptomene ser ut til å variere og det er ikke nødvendigvis direkte samsvar mellom billeddiagnostikk og symptombilde. For noen er det varierende grad av plager, mens andre opplever at prosessen går fort fremover mot invalidiserende plager. For mange personer med artrose er redusert livskvalitet et resultat av nedsatt funksjonsnivå og økt smerte. Personer med artrose kan oppleve søvnforstyrrelser og økt forekomst av depresjon og angst. De fleste risikofaktorer kan påvirke blant annet arbeidsprestasjonen, sosial deltakelse eller håndtering av komorbide helsemessige forhold (Hunter, McDougall, & Keefe, 2008).

2.1.5 DIAGNOSTISERING

Diagnostisering av artrose kan skje ved grundig anamnese, klinisk- og røntgenundersøkelse. Under anamnesen kartlegges smertebildet og funksjon, og ved den kliniske undersøkelsen skal bevegelighet i leddet vurderes, samt kraftprestasjon ved testing. Det er med årene utviklet enkelte evalueringsverktøy for kartlegging av artrose. American College of Rheumatology (ACR) utviklet kliniske diagnostiseringskriterier som hyppig brukes ved diagnostisering av artrose (R. Altman et al., 1986). I ACR kriteriene inngår; knesmerte med tre av følgende kriterier, morgenstivhet \geq 30 minutter, krepitasjoner, alder \geq 50 år, bensmerte, hevelse og ingen palpabel varme fra synoviumen (R. Altman et al., 1986)

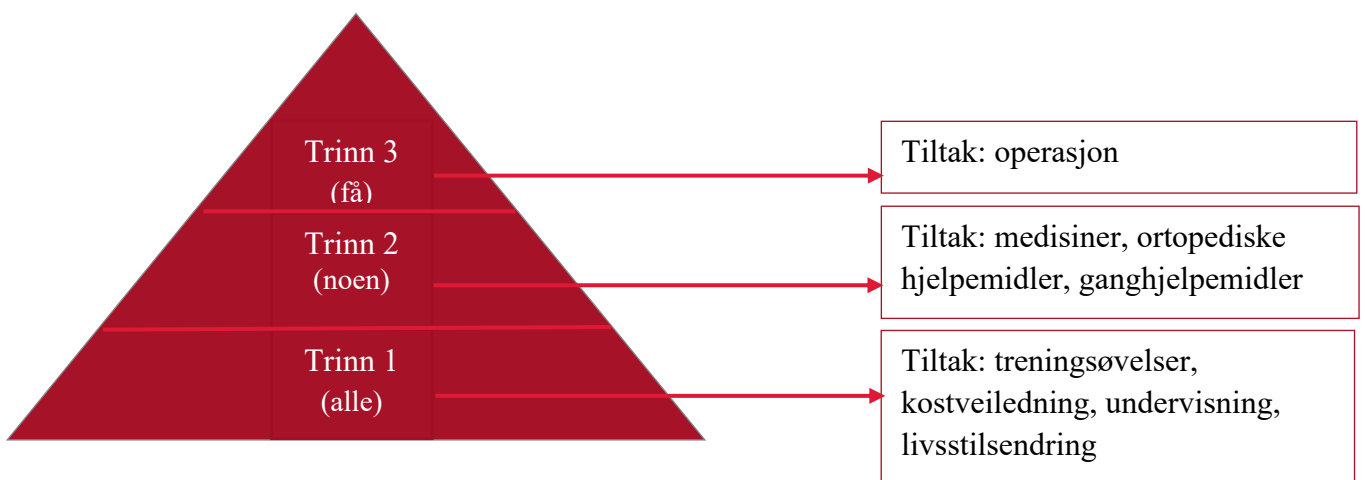
Ved røntgenundersøkelse er osteofytter, subkondral sklerose og cyster de vanligste funnene. De viktigste indikatorene for røntgenologisk artrose er osteofytter og avsmalning av leddspalten (Bedson & Croft, 2008; Flugsrud et al.; Guermazi et al., 2009). Denne prosessen skjer først når artroseutviklingen er på et senere stadium. Kellgren & Lawrence er et graderingssystem som hyppig brukes for vurdering av røntgen av artrosepasienter. Røntgenbildene blir gradert på en fempoengsskala (0-4), og for hvert poeng sees forverring av strukturelle forandringer (Lawrence, 1957). Studien har vist at det var svak sammenheng

mellom kliniske funn og strukturelle forandringer på røntgen (Cibere et al., 2010). På det tidspunktet man kan se artrose på røntgen er mer enn 10% av brusken alt borte, og på det tidspunktet personer plages hyppig av knesmerte har artrose utviklet seg til omfattende strukturelle forandringer (Felson & Hodgson, 2014; Jones, Ding, Scott, Glisson, & Cicuttini, 2004).

2.1.6 HVORDAN HÅNDTERE ARTROSE I PRAKSIS

I det neste avsnittet vil en generell plan for håndtering av denne pasientgruppen i praksis bli gjennomgått med utgangspunkt i en veletablert tiltakspyramide (Lohmander & Roos, 2007). Formålet med behandlinger er å bremse utviklingen, bedre funksjonsnivået og redusere plager. Det er viktig at man leser videre med en forståelse av at det er flytende overgang mellom trinnene.

Figur 1: Tiltakspyramide som hjelp i behandling av personer med artrose



Figur 1. trinnene representerer behandlingstilbud. Få; ikke alle skal tilbys dette tiltaket, noen; noen men ikke alle trener og tilbys dette tilbudet, alle; alle med artrose bør i første omgang tilbys dette tilbudet. Figuren er inspirert av Lohmander & Roos 2007 (Lohmander & Roos, 2007).

Trinn én bør bestå i undervisning, trening og livsstilsendring ved behov. Behandlingen kan være gruppebasert, men bør tilpasses den enkelte da man som tidligere nevnt vet at symptomene utbrer seg forskjellig. Undervisning er i dag en viktig del i behandlingen for personer med artrose. Studier som har sett på effekten av undervisning har vist lav til moderat effektstørrelse på smerte og funksjon (Fernandes et al., 2013; Gay, Chabaud, Guilley, & Coudeyre, 2016; McAlindon et al., 2014). Undervisningen består ofte av hjelp til selvhjelp, øke forståelsen av sykdommen, og gir forståelse av formålet med forskjellige typer behandling (Fernandes et al., 2013; McAlindon et al., 2014). Andre aspekter i den primære behandlingen er livsstilsendringer og kostholdsveiledning for personer med artrose med behov for dette (Fernandes et al., 2013). Det er en viktig del av behandlingen da man vet at overvekt øker belastningen på leddet som igjen kan føre til økte smerter (Fernandes et al., 2013). Vektreduksjon har vist liten effektstørrelse på endring av smerte, men en studie fant at endringen bør bestå i et vekttap på 5% innen 20 uker (tilsvarende rundt 0.25% per uke) for at behandlingen skal være effektiv (McAlindon et al., 2014). Videre er trening en av de viktigste tiltakene for personer med artrose. Treningsanbefalingene er vide og det er forskjellige typer trening som har vist lav til moderat effektstørrelse på bedring av funksjon og reduksjon av smerte. Det er stor spredning i treningsalternativer som styrketrening (Bartholdy et al., 2017; Brosseau et al., 2017b; McAlindon et al., 2014), nevromuskulær trening, utholdenhetstrening (Brosseau et al., 2017a; McAlindon et al., 2014), vanngymnastikk (McAlindon et al., 2014), og bevegelsestrening (McAlindon et al., 2014). Spredningen i anbefalingene om trening gjør det uklart hvilke spesifikke øvelser og dosering som er mest hensiktsmessig i behandling av artrose (Juhl et al., 2014).

Trinn to består i råd rundt medikamentell behandling som paracetamol, intraartikulære injeksjoner og NSAIDs med lav til moderat effektstørrelse (McAlindon et al., 2014). Sko, såletilpassing, ortoser og ganghjelpemidler som stokk er behandlingstilbud med mulig positiv effekt på symptomer (Fernandes et al., 2013; McAlindon et al., 2014).

Trinn tre i pyramiden er operasjon. Dette alternativet gjelder de pasientene hvor behandlingen ikke gir adekvat lette av symptomer, radiologisk endring, uttalt smerte og

funksjonsnedsettelse på grunn av artrose. Av proteseoperasjoner i Norge gjennomføres flest hofteproteseoperasjoner og deretter kneproteseoperasjoner. Antall primære kneproteseoperasjoner i 2017 var 6560 (Furnes, 2018). Det er en dobling av antall operasjoner fra 2005 til 2016, og den hyppigste årsak til kneproteseoperasjon er artrose (Furnes, 2018). Dette tallet er forventet å øke da gjennomsnittsalderen i befolkningen øker (Lohmander & Roos, 2007).

2.1.7 DYNAMISK STABILITET

Kneleddet er et hengselsledd med hovedbevegelsene fleksjon og ekstensjon, og i bøyd stilling kan det innad- og utadrotasjon (Abulhasan & Grey, 2017; Bojsen-Møller, 2008). Dette gjør at leddet krever stabilitet i både flektert og ekstendert stilling. Leddflaten, leddkapselen og leddbånd (ligamenter) er en del av den mekaniske stabiliteten (Abulhasan & Grey, 2017) Muskulaturen sin hovedfunksjon er å skape bevegelse, og er med å skape den dynamiske stabiliteten omkring kneleddet ved å kontrollere bevegelsen og sikre uhensiktsmessige bevegelser (Abulhasan & Grey, 2017). Muskulus quadriceps består av rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis og vastus intermedialis og er den fremre delen av lårmuskulaturen. Den har som hovedfunksjon og ekstendere kneleddet. Hamstringsmuskulaturen som er på baksiden av låret består av biceps femoris, semimembranosus og semitendinosus. Hamstringsmuskulaturen har som hovedfunksjon å flektre kneleddet (Abulhasan & Grey, 2017).

2.1.8 HVORDAN VIRKER STYRKE-, NEVROMUSKULÆR- OG UTHOLDENHETSTRENING PÅ KNEARTROSE

Å bevare optimal muskelfunksjon er vesentlig for å opprettholde dynamisk stabilitet i leddet. Som tidligere nevnt er nedsatt muskelstyrke en utfordring for denne pasientgruppen. Hyppigst rammes type-to muskelfibrene, som er de raske muskelfibrene. Redusert muskelkraft i kneekstensorene har vist en økt risiko for symptomatisk (OR: 1.35) og funksjonell svekkelse

(OR:1.38) (Culvenor et al., 2017). Redusert muskelkraft fører med seg konsekvenser som redusert dynamisk stabilitet omkring kneleddet. Dette gjør at kneleddet er mer utsatt for mekanisk stress. Tidligere studier har sett en sammenheng mellom fokus på nevro-muskulær trening for å bedre dynamisk stabilitet gjennom bevissthet av kontroll og posisjonering av kneleddet, er minst like effektivt for å redusere smerte og bedre knefunksjonen som styrketrening (Ageberg & Roos, 2015; Bennell, Kyriakides, et al., 2014). Denne treningsformen bør derfor inngå i styrketreningsprogram for denne pasientgruppen, for å gjenopprette best mulig funksjon. Styrketrening bygger opp muskulatur rundt leddet som fører til bedring av funksjon og avlastning av selve leddet ved å absorbere energien leddet utsettes for. Styrketrening fører også til økt belastning på leddet som kan være med å øke hevelsen. Videre har man sett at hevelse kan virke inhiberende.

I en studie med utholdenhetsintervensjon fant man at intensitet på 70% av VO₂max kan ha en smerteinhiberende effekt med varighet opp mot 30 minutter etter trening (Koltyn, 2002). Svømming, gange, løping og sykling er alle eksempler på utholdenhets trening. Generelt kan utholdenhets trening være et godt alternativ som treningsform uten ekstra belastning når personer opplever en del smerte. Svømming og sykling er begge treningsformer hvor belastningen på leddet er redusert.

2.2 GJENNOMFØRBARHET

I denne studien defineres gjennomførbarhet gjennom følgende fire kriterier; etterlevelse, progresjon, funksjonsendring og bivirkninger.

2.2.1 ETTERLEVELSE

I en rapport om etterlevelse fra The World Health Organization (WHO 2003) defineres etterlevelse (på engelsk; adherence, compliance) som “the extent to which a person’s behavior corresponds with agreed recommendations from a health care provider”(Organization, 2003).

Denne måten å definere etterlevelse ble brukt i studien med angitt krav om deltakelse av treningsintervensjon på 10 uker og minimum to økter i uken.

Etterlevelse til trening kan være en påvirkende faktor for resultatet, og i forskning er man blitt mer bevisst rundt rapporteringen av deltakelsen. I retningslinjer for hvordan treningsintervensjoner bør rapporteres har etterlevelse et eget punkt (Page, Hoogenboom, & Voight, 2017). En studie har vist at langtidseffekten av treningsintervensjon bedres ved høyere etterlevelse, dog er det en utfordring at studien har sett en reduksjon i etterlevelse med tiden (Pisters et al., 2010). Etter tre måneders treningsintervensjon oppnådde 58% kravene til godkjent etterlevelse til treningsprogrammet, mens etter 15- og 60 måneder var det kun 44% og 30% som fulgte anbefalingene. Studien viste en signifikant sammenheng med godkjent etterlevelse og reduksjon i smerte, bedring av pasientrapportert utfallsmål for funksjon og bedring av funksjonstest (Pisters et al., 2010). I en annen studie med formål å fastslå om etterlevelse til treningsintervensjon var med å øke fysisk funksjon hos en gruppe med eldre personer med kneartrose, fant man en relasjon mellom høyere etterlevelse til treningsintervensjon resulterte i signifikant økning av gangdistansen etter seks og åtte måneder, og signifikant bedring av funksjon etter seks måneder. Etterlevelse var høyest i den første delen av treningsintervensjonen som gikk fra en til seks måneder (66% □ 27%) enn den generelle etterlevelsen til treningsintervensjon (54% □ 29%). I studien fant man en signifikant bedring av funksjon hos deltakerne (Van Gool, Penninx, Kempen, Rejeski, Miller, Van Eijk, Pahor, Messier, et al., 2005).

Påvirkende faktorer på etterlevelse

Det er flere faktorer som kan være med å påvirke en persons etterlevelse til trening. En person kan påvirkes av kunnskapen om trening og diagnose, motivasjon til å gjennomføre den gitte intervensjon, miljø, mestringsstro og holdning (Marks & Allegrante, 2005). Treningsprogram som er ønskelig at skal gjennomføres av pasienter bør være enkle å gjennomføre, begrenset bruk av tid, ikke kreve mye treningsutstyr, tilpasses den enkelte pasients forutsetninger og

kunne gjennomføres i hjemmet, hos fysioterapeuten eller på treningssenter (Fransen et al., 2015). En persons etterlevelse til trening kan også påvirkes av smerte og mental helse (Pisters et al., 2010). Varighet på intervensjonen har i tidligere studier vist lavere etterlevelse desto lenger intervensjonen varer. Studien til Penninx et al. (2001) viste 85% etterlevelse ved et tre måneders program, 61% etterlevelse mellom fire og ni måneder og 54% etterlevelse fra ti til 18 måneder (Penninx et al., 2001). Faktorer som trolig kan være med å øke etterlevelse til intervensjon kan være å øke forståelsen for hvorfor man bør gjennomføre den gitte intervensjonen gjennom undervisning og hjelp til selvhjelp (Mazieres et al., 2008).

Etterlevelse til intervensjon kan være en faktor som er med å påvirke resultatet og er derfor viktig å ta med i betraktning når man vurderer effekten av behandlingene pasientgruppen får.

2.2.2 PROGRESJON

Optimal belastning er mye diskutert i dagens samfunn. Det er blitt betydelig mer fokus på å ha riktig belastning uansett hva man trener for å oppnå mest mulig effektive resultater.

Gruppen med artrose er intet unntak. En måte man kan definere den optimale belastning på er; belastningen som er tilført en struktur og som maksimerer den fysiologiske adaptasjonen (Glasgow, Phillips, & Bleakley, 2015). Ved progresjon av trening tar man i bruk prinsipper som belastning, variasjon og spesifisitet (157). ACSMs retningslinjer for progresjon av trening for friske voksne fremlegges i tabell 1 for utholdenhetstrening og styrketrening (Garber et al., 2011).

Tabell 1. The American College of Sports Medicine (ACSM) anbefalinger til progresjon i utholdenhetstrening og styrketrening for friske voksne

	Utholdenhetstrening	Styrketrening
Antall dager per uke	3- 5 dager i uken	2-3 dager i uken
Varighet	20 til 90 minutter	8-12 repetisjoner, 2-4 serier Trene til muskeltretthet ikke utmattelse
Intensitet	55-90% av maksimalhjerterefrekvens	55-90% av maksimalhjerterefrekvens

Tabell 1. har tatt utgangspunkt i anbefalingene i ACSM retningslinjer for progresjon ved utholdenhetstrening og styrketrening (Garber et al., 2011).

Menneskets evne til å generere kraft er helt avgjørende for all bevegelse, og kraft tilegner vi oss når vi trener ("American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults," 2009). Men hva skjer egentlig når vi trener? For utrente personer skjer det en fysiologisk adaptasjon til treningsprogrammet med en gang de går i gang. Det vil være fordelaktig å starte treningen med tilvenningen for å redusere risiko for skade ("American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults," 2009). Utrente personer forventes å kunne øke betydelig første par uker etter oppstart av trening. Andre faktorer som påvirker en persons bedring ved trening er genetikk og tidligere treningsnivå. Hos gruppen med kneartrose vet man heller ikke med sikkerhet hvilke mekanismer trening påvirker positivt. Det er usikkert hvorvidt positiv effekt av treningsprogrammer skyldes økt muskelstyrke eller andre aspekter (Bartholdy et al., 2017) I et treningsprogram for artrosepasienter bør en forventet effekt være bedring av muskelstyrke, da muskelstyrke har vist seg gjeldene for bedring av funksjon og reduksjon av symptomer (Bartholdy et al., 2017).

2.2.3 FUNKSJONSENDRING

Artrose er blant de vanligste årsakene til kronisk smerte i befolkningen (Breivik, Collett, Ventafridda, Cohen, & Gallacher, 2006; Felson, 2009), og mange opplever en form for funksjonsbegrensning. Frykt kan være en vanlig reaksjon når man opplever smerte og begrensning i daglige aktiviteter. En viktig del i behandlingen av artrosepasienter er å få en forståelse av pasientens opplevelse av situasjonen og eget funksjonsnivå. Måleredskaper som KOOS, GRC og NRS blir hyppig brukt både i klinisk behandling og ved forskning på denne pasientgruppen.

Før oppstart av trening bør en avklaring i hva akseptabel smerte under og etter trening er, for å trygge pasientgruppen (Moseley & Butler, 2003). Trening med smerte opp mot 5 blir ofte vurdert som akseptabelt på en smerteskala fra 0 (ingen smerte) til 10 (verst tenkelig) (Ageberg et al., 2010; Hermann et al., 2016). Smerte er som tidligere nevnt en av de mest fremtredenene symptomene hos personer med kneartrose. I studien til Fingleton et al (2015) med sammenligning mellom gruppene med personer med kneartrose og kontrollgruppen viste tydelig sensitivisering av nervesystemet i gruppen med artrose (Fingleton, Smart, Moloney, Fullen, & Doody, 2015).

En anbefaling er at personer med artrose kan trene med smerte men bør ikke overstige 5 på smerteskalaen, og unngå varighet over 24 timer etter treningsøkt (Vincent & Vincent, 2012)

Muskelkraft

En reduksjon av muskelkraften har vært assosiert med begrensninger i dagliglivet uavhengig av kjønn, alder, endring i smertebilde eller radiologiske funn (van der Esch et al., 2014). Inflammasjon i synovialhinnen, synovitt, er også kjent tilstand som følge av mekanisk stress og bruskdegenerasjon. Man mener synovitt kan være en årsak til smerte fra leddet (Martel-Pelletier & Pelletier, 2010). Tidligere studier har vist at styrketrening og nevro-muskulær trening reduserer smerteopplevelsen og bedrer knefunksjonen hos artrosepasienter da styrke

omkring kneleddet avlaster belastningen på selve leddet (Brosseau et al., 2017b; Goh et al., 2019; Juhl et al., 2014). Nedsatt quadricepsstyrke har fått mye oppmerksomhet og er blant de nevnte risikofaktorene for utviklingen av symptomatisk kneartrose (B. Øiestad, Juhl, Eitzen, & Thorlund, 2015). I en systematisk oversiktsartikkel med meta-analyse fra 2016 fant man ved kartlegging i WOMAC en sammenheng mellom nedsatt quadricepsstyrke og økt risiko for symptomatisk artrose (WOMAC subskala smerte: odds ratio 1.35, 95% KI 1.10, 1.67)) og funksjonsnedsettelse (WOMAC subskala funksjon: odds ratio 1.38, 95% KI 1.00, 1.89) (Culvenor, Ruhdorfer, Juhl, Eckstein, & Øiestad, 2017). Trening med fokus på styrking av denne muskulaturen er ofte anbefalt før generell trening av muskulatur i hele underekstremitetene (Juhl et al., 2014). En systematisk oversiktsartikkel fra 2017 sammenlignet effekten av treningsintervensjoner som hadde fulgt ACSM anbefalinger og de som ikke hadde fulgt ACSM anbefalinger. Hos deltakerne som hadde fulgt ACSM retningslinjer var det en statistisk signifikant bedring i muskelkraft i kneekstensjonsstyrken med SMD 0.448 (95% CI: 0.091, 0.805) $p=0.0014$). For å oppnå en klinisk relevant bedring i smerte og opplevd funksjon måtte endringen tilsvare 30% eller mer (Bartholdy et al., 2017).

Personer med artrose har ofte et lavt aktivitetsnivå grunnet nedsatt funksjon, som igjen resulterer i dårligere fysisk form. Utholdenhetstrening har som formål å øke den kardiovaskulære utholdenheten. Intervensjoner med fokus på utholdenhetstrening som sykling, løping eller å gå både kombinert med styrketrening og uten, har vist seg gjeldende for reduksjon av smerte og bedring av fysisk funksjon (Brosseau et al., 2017a). I en retningslinje om utholdenhetstrening og artrose brukte man en statistisk signifikant endring på $p<0.05$ og klinisk bedring på $\geq 15\%$ var gjeldende for å kunne si noe om den kliniske relevansen av resultatet (Brosseau et al., 2017a).

2.2.4 BIVIRKNINGER

Under alle typer treningsintervensjoner har det blitt anbefalt som obligatorisk del å rapportere bivirkninger (Liu & Latham, 2009). Bivirkninger kan defineres som en bieffekt under den pågående behandlingen. Oftest oppleves bivirkninger som en negativt oppstått hendelse som

forhindrer personen i å fortsette deltakelse. Derfor er det viktig før man iverksetter en intervensjon og overveie eventuelle uønskede bivirkninger, for at risikoen for deltakelse er minst mulig (Ageberg et al., 2010; Hermann et al., 2016; Wondrasch et al., 2013). I en Cochrane review om trening og kneartrose rapporterte ingen av de inkluderte studiene alvorlige bivirkninger. Bivirkninger som ble rapportert i forbindelse med intervensjonene var økt smerte fra rygg, hofta eller kne (Fransen et al., 2015). I studien til Ageberg et al (2010) som så på gjennomførbarheten til et nevromuskulært treningsprogram for personer med alvorlig hofta og kneartrose ble ingen leddspesifikke alvorlige hendelser rapportert (Ageberg et al., 2010). I gjennomførbarhetsstudien til Wondrasch et al (2013) gjennomførte deltakerne en tre måneders treningsintervensjon med styrke og nevromuskulære øvelser. Deltakerne hadde gjennomgått artroskopi før oppstart som diagnostisk virkemiddel for vurdering av omfanget av bruskskaden. I studien rapporterte 9% (n=4) av deltakerne alvorlige hendelser og kunne ikke gjennomføre treningen grunnet smerte og hevelse. Det ble ikke rapportert om andre alvorlige hendelser (Wondrasch et al., 2013).

3. METODE

Retningslinjer for rapportering av forskning er utviklet for åpenhet rundt metoden til studien. De gjør at forskningen gir en detaljert beskrivelse av treningsintervensjonen, hvordan progresjonen til planlegges og gjennomføres, registrering av toleransen til programmet og plan for etterlevelse (Wondrasch et al., 2013). De to ønskelige brukte retningslinjene for treningsintervensjoner er The Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) og The Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) en videreutvikling av TIDieR (Page, Hoogenboom, & Voight, 2017; Slade et al., 2016). I denne studien inngår det data fra gjennomført treningsintervensjon, dermed ble TIDieR og CERT brukt som veiledning i utforming av metodeavsnittet.

3.1 STUDIEDESIGN

Det er i denne studien valgt en pre-post-studiedesign hvor målet var å se på forskjell før og etter treningsintervensjonene og evaluere gjennomførbarheten til treningsintervensjonene. Studien inkluderte data fra to grupper; 1) sykkelgruppe og 2) styrkegruppe. En pre-post-studiedesign tar målinger før intervensjon og etter gjennomført intervensjon. Studiedesignet kan brukes til å sammenligne gruppene, men også til å sammenligne innad i en gruppe (Thiese, 2014).

3.2 DATAINNSAMLING

Datainnsamlingen ble gjort før oppstart av studien. Alle dataene var samlet i mapper ut ifra hvor de var rekruttert fra. Alle dataen ble oppbevart i et sikkert miljø, nærmere bestemt i låsbare skap ved Nimi Ullevål og Oslo Universitetssykehus. Mappene ble fraktet fra Nimi Ullevål til Oslo Universitetssykehus for registrering. Dataregistreringen foregikk ved Ortopedisk klinikk, Forskning- og utviklingsavdeling hvor undertegnede registrerte i to separate filer i IBM SPSS Statistics Data Editor, version 25.0 (SPSS Statistics 25 OUS).

Videre fikk alle deltakerne individuelle ID nummer, som også kunne finnes igjen i mappen, samt se hvilken test vedkommende hadde tatt. Test en stod for baseline og test to stod for tre måneders test. Treningsdagbøkene var blitt samlet inn når deltakerne var på tre måneders testing og var blitt lagt i to bunker, en bunke for sykkelgruppen og en bunke for styrkegruppen.

3.3 INKLUSJONS- OG EKSKLUSJONSKRITERIER

Deltakerne i hovedstudien var hovedsakelig rekruttert fra fysioterapi institutter og tre ortopediske avdelinger ved universitetssykehus i fylkene Oslo og Akershus i Norge.

Deltakerne ble fortløpende rekruttert til å delta i hovedstudien. Inklusjonskriteriet for utvalget var (1) menn og kvinner alder 35-70 år, (2) KMI <35, (3) knesmerte store deler av dagen den siste måneden, (4) Kellgren og Lawrence grad 2 eller 3 (mild til moderat radiologisk artrose) og (5) trening < 2 ganger i uken av moderat til høyintensitet. Eksklusjonskriterier til studien var (1) kjente, alvorlig funksjonsnedsettelse i underekstremitetene eller rygg, (2) protese i ledd i underekstremitetene, (3) kjent alvorlig hjertesykdom, (4) planlagt kirurgi i ledd, (5) ikke norsktalende. Inklusjons- og eksklusjonskriteriene ble hentet fra protokollen til hovedstudien (B. E. Øiestad et al., 2013).

3.4 UTVALG

Utvalget fra baselinetesting bestod av 98 deltakerne fordelt i de to gruppene, sykkelgruppen (n=47, menn 22/kvinner 23) og styrkegruppen (n=51, menn 18/kvinner 29) med lett til moderat kneartrose. Spredning i alder var fra 50-64 år i begge gruppene. Ved tre måneders test bestod utvalget av 41 deltakere i sykkelgruppen og 44 deltakere i styrkegruppen. For ytterligere detaljer om deltakerne, se figur 2 Flytskjema i resultatdelen. Tilfellet med kneartrose ble registrert ved baselinetesting som involverte ben.

3.5 INTERVENSJON

Intervensjon 1 og 2 bestod av henholdsvis sykling eller styrketrening med varighet på 12 uker. Alle deltakerne ble oppfordret til å fortsette å trene som de gjorde før rekruttering til hovedstudien.

Deltakerne i sykkel- eller styrketreningsintervensjonen ble bedt om å trene 2-3 ganger i uken over en 12 ukers periode. Anbefalingen var hentet fra American College of Sports Medicine sin retningslinjer for friske voksne (Garber et al., 2011). Alle deltakerne ble oppfordret til å kontakte lokal fysioterapeut for oppfølging under intervensjonsperioden. De ble bedt om å starte med to uker tilvenning til treningsintervensjonen.

I tilvenningsfasen for sykkelgruppen ble deltakerne oppfordret til å bli kjent med pulsklokken, ta hvilepuls, vende seg til ergometersykkelen og tidsrammen de skulle bruke på sykkelen. I tilvenningsfasen ble de oppfordret til å sykle 30-40 minutter. I styrkegruppen skulle deltakerne bruke tiden til å bli kjent med øvelsene og belastningen. Den lokale fysioterapeuten brukte tilvenningsfasen til å gi grundig instruksjon og informasjon om progresjon og korleksjon til øvelsene.

Det ble ikke stilt krav til fasiliteter ved fysioterapiinstituttene, men mange hadde kneekstensjonsapparat, benpressapparat og ergometersykel. Intervensjonen startet opp straks etter at baselinetesting var gjennomført. Intervensjonen ble utført i hovedsak ved fysioterapiinstitutter, men deltakerne kunne gjøre en av de anbefalte ukentlige treningsøktene hjemme. Eneste strategi for å motivere til deltakelse i hovedstudien var informasjon om artrose, treningens positive påvirkning på funksjon og smerte og resultat med forklaring av gjennomførte tester.

3.5.1 SYKKELGRUPPE

Hovedformålet med sykkelgruppen var bedring av bruskhelse og generell helsegevinst gjennom jevn og moderat belastning på kneleddet. Deltakerne i denne gruppen skulle sykle på ergometersykel i 45 minutter á 2-3 ganger i uken. De 45 min bestod av 10 minutter

oppvarming, 30 minutter hoveddel med moderat motstand (75% av maksimal hjerterefrekvens) og 5 minutter nedtrapping. Denne doseringen har tatt utgangspunkt i generelle retningslinjer fra American Geriatrics Society, beskrevet i studien til Bennell et al (Bennell, Hinman, & Sport, 2011). Makspulsen ble målt under VO_{2max} testen på Nimi, og hvilepulsen måtte deltakerne måle selv. Eksempelvis ville en deltaker med maksimalhjerterefrekvens på 175 og hvilepuls på 60 bli anbefalt å sykle med en hjerterefrekvens på 146 slag i minuttet. Formelen som ble brukt for utregning av hjerterefrekvens var; $(175 - \text{hvilepulsreserve på } 60) \times 0.75 + \text{hvilepulsreserve på } 60 = 115 \times 0.75 + 60 = 146$ (Karvonen & Vuorimaa, 1988). Deltakerne ble oppfordret i treningsprotokollen å øke watt hvis pulsen gikk ned slik at de holdt en konstant puls i 30 minutter (B. E. Øiestad et al., 2013). Om pulsen gikk opp ble de oppfordret til å redusere belastningen. Watt, tid brukt ved hver treningsøkt og hjerterefrekvens under treningsøkten ble registrert i treningsdagboken.

3.5.2 STYRKEGRUPPE

Hovedmål med styrketreningen var å øke styrke og bedre den nevro-muskulære kontrollen. Alle deltakerne i styrketreningsgruppen fikk utlevert treningsdagbok med øvelsesbank for trening med fysioterapeut og hjemme. De lokale fysioterapeutene fikk beskjed om å tilpasse treningsprogrammet til den enkelte deltaker ut ifra deres funksjon samt respons på intervensjonen. Styrkeintervensjonen tok utgangspunkt i et alt utviklet program for kneartrose (Stensrud, Roos, & Risberg, 2012). Treningsprogrammet fokuserte på nevro-muskulær trening, styrkeøvelser i og uten apparat, med og uten eksterne vekter. Deltakerne gjennomførte intervensjonen i minimum to til maksimum tre ganger per uke i 12 uker med utgangspunkt i American College of Sports Medicine sine retningslinjer. De ble oppfordret til å utføre 8-10 repetisjoner av 40-60% av 1 RM, og 3 serier med cirka 30 sekunder til 1 min pause mellom seriene (Bennell, Dobson, Hinman, & Rheumatology, 2014). Hjemmeøvelsene bestod av fem øvelser som var enkle å utføre og uten krav til ekstra utstyr. Øvelsessettet bestod av bekkenløft (3x10), sidehev (3x10), knebøy (3x15), sideliggende løft av ben (3x15) og tåhev (3x15) (vedlegg 2). Før hver økt utførte deltakerne valgfri oppvarming i 5-10 minutter.

Progresjonen til styrkeintervensjonen fulgte 2+ prinsippet som innebar at når deltakeren mestret å utføre to ekstra repetisjoner på siste serie økte de motstand på øvelsen neste treningsøkt (EltzEn, Moksnes, Snyder-Mackler, & Risberg, 2010).

3.6 PROSEDYRER

Treningsdagboken ble utfylt på papir etter hver treningsøkt under hele intervensjonsperioden, og registreringen startet etter to uker med tilvenningsfase. Videre skulle begge gruppene sette et kryss i treningsdagboken de dagene de progredierte treningen, samt avkrysse de dagene de hadde oppfølging av en lokal fysioterapeut. Smerte ble registrert ved hjelp av skaleringsgrad mellom 0 og 10 som beskrevet i Numeric Rating Scale (NRS). I treningsdagboken ble deltakerne også spurt om å begrunne hvorfor de eventuelt ikke hadde progrediert treningen eller hvorfor de ikke hadde gjennomført tre treningsøkter den uken.

I treningsdagboken til sykkelgruppen skulle deltakeren fylle inn varighet på økten i antall minutter gjennomført i hoveddelen, watt, samt puls de hadde holdt under hoveddelen av treningen. Treningsdagboken i styrkegruppen inneholdt faste ukentlige øvelser hvor deltakerne fylte inn hvilke dager de trente, hvilke øvelser de gjorde, antall repetisjoner og serier, samt registrerte eksterne kilo ved styrkeøvelsen.

3.7 MÅLEMETODER

Målemetodene brukt for å besvare om sykkel- eller styrkeintervensjon er gjennomførbart (etterlevelse, progresjon, funksjonsendring og bivirkninger) for pasienter med mild til moderat OA vil bli presentert under. Avsnittene er delt inn i de fire kriteriene satt for gjennomførbarhet. I begge gruppene ble uke en, uke tolv og baselinemåling til tre måneders test brukt som måletidspunkt for endring.

3.7.1 ETTERLEVELSE

Grenseverdien for etterlevelse ble satt til ≥ 2 økter i uken over en periode på ≥ 10 uker, og ble målt i treningsdagbøkene. Denne bestemmelsen var lik for deltakerne i både sykkel- og styrkegruppen. I sykkelgruppen ble gjennomsnittlig tid brukt i uken registrert for å se om deltakerne gjennomførte 30 minutter som er oppgitt tid på intervensjon.

3.7.2 PROGRESJON

Progresjon i sykkelgruppen ble registrert som gjennomsnittlig watt per treningsøkt og antall dager deltakerne selv registrerte progresjon.

Progresjon i styrkegruppen ble vurdert ut ifra økning i belastning fra uke en til uke tolv. Progresjon til treningsintervensjonen ble registrert som gjennomsnitt av ukentlige gjennomførte nevro-muskulære øvelser og styrkeøvelser, antall serier og repetisjoner gjennomført totalt i løpet av uken og økning av kilo på kneekstensjonapparat og knebøy med vekt. Videre ble dager deltakerne registrerte progresjon tatt med i beregning.

3.7.3 FUNKSJONSENDRING

Funksjonsendring ble i begge intervensjonsgruppene registrert fra pasientrapporterte utfallsmål (KOOS, NRS og GRC), og styrketester (B. E. Øiestad et al., 2013).

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

KOOS er et knespesifikt pasientrapportert utfallsmål med formål å måle pasienters oppfattelse av egen knefunksjon. KOOS skjemaet består av fem subskalaer (Roos, Roos, Lohmander, Ekdahl, & Beynon, 1998). Under presenteres de fire subskårene som ble inkluderte;

- Symptom (7 spørsmål)
- Smerte (9 spørsmål)
- Aktiviteter i dagliglivet (ADL) (17 spørsmål)

- Funksjon, sport og fritid (5 spørsmål)

Spørsmålene ble besvart med utgangspunkt i den siste uken. Spørreskjemaet inneholdt standardiserte svaralternativer hvor personen skulle sette ett kryss bak det mest passende svaralternativet. Svaralternativene ble rangert fra 0 til 4, og disse verdiene ble deretter omgjort til skala fra 0-100 hvor 0 representerer ekstreme kneproblemer og 100 representerer ingen kneproblemer. Subskalaene ble utregnet hver for seg for lettere å kunne tolke resultatet (Collins et al., 2011). Scorene mellom 0 og 100 presenterer prosentandelen av total score. I studien til Roos et al (1998) er formelen for utregning detaljert beskrevet (Roos et al., 1998).

KOOS er i utgangspunktet utviklet for unge og middelaldrende personer med posttraumatisk artrose (Roos et al., 1998). Deler av KOOS er utviklet med utgangspunkt i spørsmål fra det tidligere pasientrapportert utfallsmål Western Ontario and MacMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). WOMAC er et diagnosespesifikt spørreskjema som har vist god validitet og reliabilitet (Bellamy, Buchanan, Goldsmith, Campbell, & Stitt, 1988).

Endringene som er gjort fra WOMAC til KOOS er spørsmål om funksjon, sport og fritid og livskvalitet for å gjøre spørreskjemaet mer sensitivt for pasienter med høyere aktivitetsnivå og for yngre grupper (Roos et al., 1998). Studien til Roos et al (1999) viste at KOOS funksjon, sport og fritid gav god validitet. Studien viser at det fanges opp flere utfordringer ved aktiviteter i dagliglivet, funksjon, sport og fritid, og livskvalitets kategoriene hos både eldre og yngre pasienter (Roos, Roos, & Lohmander, 1999). Test-retest reliabilitet har vist en høy intraklasse korrelasjonskoeffisient (ICC) på 0.8-0.97 for smerte, 0.74-0.94 for symptomer, 0.84-0.94 for aktiviteter i dagliglivet og 0.65-0.92 for funksjon, sport og fritid (Collins et al., 2011; Roos et al., 1998).

Deltakerne leverte inn svar på skjemaet etter baselinemålinger og tre måneders test. Avlesning og innføring av svar fra spørreskjema ble utført ut ifra anbefalingen i KOOS skåringsmanual (www.KOOS.nu). Der deltakerne hadde plassert kryss utenfor boksen, ble den nærmeste boksen valgt som svar. Der deltakerne hadde satt kryss i to bokser ble den boksen som oppga størst problem valgt. For å kunne kalkulere et gjennomsnittskår fra spørreskjema må minst

50% av svarene tilkomme i hver av subskalaene. I denne masteroppgaven ble skjemaet lest av og ført inn i excel fil som ligger tilgjengelig på www.KOOS.nu for omregning av skåren til prosentandelen av subskårene. Formelen som ble brukt var vist i eksempelet fra subskala smerte under;

$$100 - \frac{\text{gjennomsnitt av subskår smerte} \times 100}{4} = \text{KOOS smerte}$$

Klinisk relevant endring er tidligere satt til ti poeng (Roos & Lohmander, 2003). I nyere studie har man funnet Minimal Detectable Change (MDC) for KOOS smerte var 13.4 poeng, KOOS symptomer 15.5, KOOS aktiviteter i dagliglivet 15.4 og KOOS funksjon, sport og fritid 15.4. MDC gir oss en indikasjon på den minst målbare forskjellen etter korrigerings for målefeil på måleredskapet som er brukt (Collins et al., 2011).

Numeric Rating Scale

NRS ble brukt til å vurdere pasientopplevd smerte. Det finnes forskjellige varianter av NRS, men NRS-11 er trolig den mest brukte (Hjermstad et al., 2011) og er den metoden som ble brukt i hovedstudien. NRS går fra 0-10 hvor man velger det tallet på skalaen som best representerer opplevd smerteintensitet. Null indikerer ”ingen smerte” og ti er ”verst tenkelige smerte”. Utførelse av testen tar kort tid og er enkel å gjennomføre og det er få språkbarrierer ved utførelsen (Paice & Cohen, 1997). NRS gir et estimat av smerteintensiteten og kan være et supplement til et mer utfyllende skåringssystem (Hawker, Mian, Kendzerska, & French, 2011). I en systematisk oversiktsartikkel hvor en sammenlignet NRS, Verbal Rating Scale og Visual Analogue Scale fant en at NRS hadde høyere etterlevelse i 15 av 19 studier. I 11 studier var NRS det anbefalt måleverktøy grunnet høyere etterlevelse, lett å gjennomføre og god anvendbarhet sammenlignet med VAS og VRS (Hjermstad et al., 2011) Reliabilitet ved test-retest av NRS har vist seg å være høy hos pasienter med revmatologisk artritt (pearson $r=0.96$) før og etter medisinsk konsultasjon (Ferraz et al., 1990). NRS er validert opp mot onkologiske pasienter, og det er funnet god validitet for å fange opp smerteintensiteten

pasienten opplever (Paice & Cohen, 1997). Deltakerne var avgrenset til å gjelde kreftpasienter. Det vil si at den interne validiteten er god, likevel begrenser det den eksterne validiteten og overføringsverdien til andre deler av populasjonen.

I denne studien ble bedring på 2 poeng eller 30 % vurdert som klinisk relevant reduksjon i smerte slik som i tidligere studie (Farrar, Young Jr, LaMoreaux, Werth, & Poole, 2001).

Global Rating of Change

Global Rating of Change (GRC) var pasientrapportert utfallsmål laget for å finne ut om personen opplever forverring eller bedring fra et tidspunkt bak i tid og til i dag. GRC gjennomføres raskt ved kun å besvare ett spørsmål. Test-retest har vist seg å være høy (ICC 0.9) utført på personer med korsryggsmerter (Costa et al., 2008). GRC blir fremstilt med forskjellig antall svaralternativer, og vanligst er 7, 11 og 15. (S. J. Kamper, Maher, & Mackay, 2009; S. J. A. J. o. P. Kamper, 2009). I studien ble det tatt utgangspunkt i svaralternativ; ”Jeg er blitt helt bra”, ”Jeg er blitt mye bedre”, ”Jeg har blitt litt bedre”, ”Det har ikke skjedd noen forandring”, ”Jeg er blitt litt verre”, ”Jeg blitt mye verre” eller ”Jeg er verre enn noen gang”. Deltakeren rangerte opplevd endring fra baseline til tre måneders test. Svarene ved GRC ble registrert som tall fra 1 til 7 ut ifra svaret som var oppgitt. GRC var i denne studien brukt for å se om deltakeren opplevde endring etter gjennomført intervensjon.

Isokinetisk styrkemåling

Testen ble utført i et isokinetisk apparat kalt Biodex 2000 av fysioterapeut for å evaluere muskelprestasjonen til quadriceps- og hamstringsmuskulaturen. Deltakeren gjennomførte en konsentrisk kneekstensjon og knefleksjon til 90 grader med 5 repetisjoner av 60°/sek.

Når muskulaturen arbeider dynamisk med konstant hastighet kaller man det isokinetisk. Målemetoden har vist moderat til god validitet (Drouin, Valovich-mcLeod, Shultz, Gansneder, & Perrin, 2004; Zawadzki, Bober, & Siemienski, 2010). Målemetoden har vist

god reliabilitet for Peak Torque ved eksentrisk kne fleksjon og ekstensjon (ICC >0,90) (Logerstedt, Snyder-Mackler, Ritter, Axe, Godges, et al., 2010; Sole, Hamrén, Milosavljevic, Nicholson, & Sullivan, 2007). En studie viste god relativ reliabilitet (ICC >0.88) ved isokinetisk kneekstensjonsstyrke hos eldre kvinner målt ved tre submaksimale og fem maksimale kontraksjoner i en isokinetisk dynamometer ved 90 grader i sekundet (Symons, Vandervoort, Rice, Overend, & Marsh, 2004). Dataen man fikk ut var den maksimale muskelstyrken (peak torque) i newtonmeter (Nm) i quadriceps og hamstrings.

MDC i peak torque ved eksentrisk kneekstensjon ble satt til 33.93 Nm og eksentrisk knefleksjon ble satt til 17.96 Nm for å kunne si noe om den kliniske relevansen til funnet i studien (Logerstedt et al., 2017; Logerstedt, Snyder-Mackler, Ritter, Axe, & Godges, 2010). Klinisk relevant bedring ble satt til 30-40% slik som i tidligere studier (Bartholdy et al., 2017).

Fysiologisk mål

Maksimalt oksygenopptak test (VO_{2max}) ble utført av idrettsfysiolog. VO_{2max} av deltakerne ble målt på ergometersykkel (Monark 839E, Sweden) ved baseline og etter tre måneder. En kardiovaskulær undersøkelse inngikk som en del av rutinen for å utelukke alvorlige eller ustabile hjerte- og karsykdommer. Alle deltakere over 60 år fikk elektroder på før teststart. Sykkeltesten hadde en varighet på 4-6 min, og med en stabil frekvens på cirka 90 repetisjoner per minutt. Arbeidskravet økte med 25 watt hvert 30 sekund til et maksimalt arbeidskrav og total utmattelse (B. E. Øiestad et al., 2013).

3.7.4 BIVIRKNINGER

Bivirkninger ble i denne studien definert som; 1) ikke gjennomført intervensjon grunnet økt smerte og 2) ikke gjennomført treningsintervensjon grunnet problemer i det involverte kneet.

Som tidligere nevnt ble det i treningsdagboken stilt spørsmål ved hvorfor deltakerne eventuelt ikke hadde gjennomført treningsintervensjon den dagen/uken. Spørsmålet ga mulighet for å skrive årsak.

3.8 ETIKK

Hovedstudien er godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk. Det var innhentet godkjent prosjektendring i form av at undertegnede var ny som medarbeider i prosjektgruppen (vedlegg 4). All data ble håndtert av Personvernombudet ved Oslo Universitetssykehus med henhold til gjeldende retningslinjer. Dataen ble oppbevart ved Oslo Universitetssykehus etter gjeldende regelverk i sensitiv sone og adskilt i egen mappe. All skriftlig data ble oppbevart i låsbare skap ved Nimi Ullevål og Oslo Universitetssykehus. All analyse ble gjennomført på datamaskin stasjonert ved FOU ved Oslo Universitetssykehus i henhold til reglement om datahåndtering. All sensitiv data ble kodet før det ble lagt inn i SPSS filene. Det ble opprettet to separate filer i SPSS for sykkelgruppen og styrkegruppen.

Det ble ikke søkt om finansiell støtte til gjennomføring av denne studien.

3.9 STATISTISKE ANALYSER

Statistisk analyse ble gjennomført i SPSS. Deltakere som ikke oppfylte inklusjonskriteriene ble fjernet fra analysen. For all data ble sannsynlighetsnivået satt til $p < 0.05$ for vurdering av statistisk signifikans (Altman & Bland, 2009). Sentraltendens og spredningsmål ble presentert som gjennomsnitt og standardavvik. Alle analysene ble gjennomført likt for sykkel- og styrkegruppen. Det gjøres oppmerksom på at det aldri ble gjennomført analyse som sammenlignet endring mellom gruppene.

Deskriptiv analyse ble brukt for å beskrive utvalget i treningsintervensjonsgruppene. Det ble brukt gjennomsnitt (mean) og konfidensintervall (95% KI) ved normalfordelt data, og median

og minimum-maximum ved ikke normalfordelt data. Det ble utført Test of Normality og undersøkt histogram for å vurdere om dataen var normalfordelt. Data ble vurdert som skjev med verdi under 0.05. Shapiro-Wilk test ble valgt da utvalget var >50 deltakere i hver gruppe. Skewness er en måleenhet som ser på asymmetri i distribusjonen av variablene. Data med en skewness på <1.96 eller lavere vurderes til å være normalfordelt (Kim, 2013). Ved normalfordelt data ble det brukt paret t-test (Bland & Altman, 2009), og ved data som ikke var normalfordelt eller ordinaldata, ble det brukt Wilcoxon test.

For å besvare problemstillingen ble etterlevelse fremstilt med gjennomsnitt og standardavvik, og prosentandel ved antall deltakere. For progresjon og funksjonsendring (KOOS og muskelstyrke test) og fysiologiske mål (VO_{2max}) ble det brukt paret t-test. Ved smerte (NRS) ble Wilcoxon test brukt da det var ordinaldata.

For å teste null hypotesene ble Standardized Response Mean (SRM) brukt som mål på effektstørrelse. SRM ble utregnet ved bruk av formelen;

$$\frac{\text{mean 3 mnd} - \text{mean baseline}}{\text{sd endring}} = SRM$$

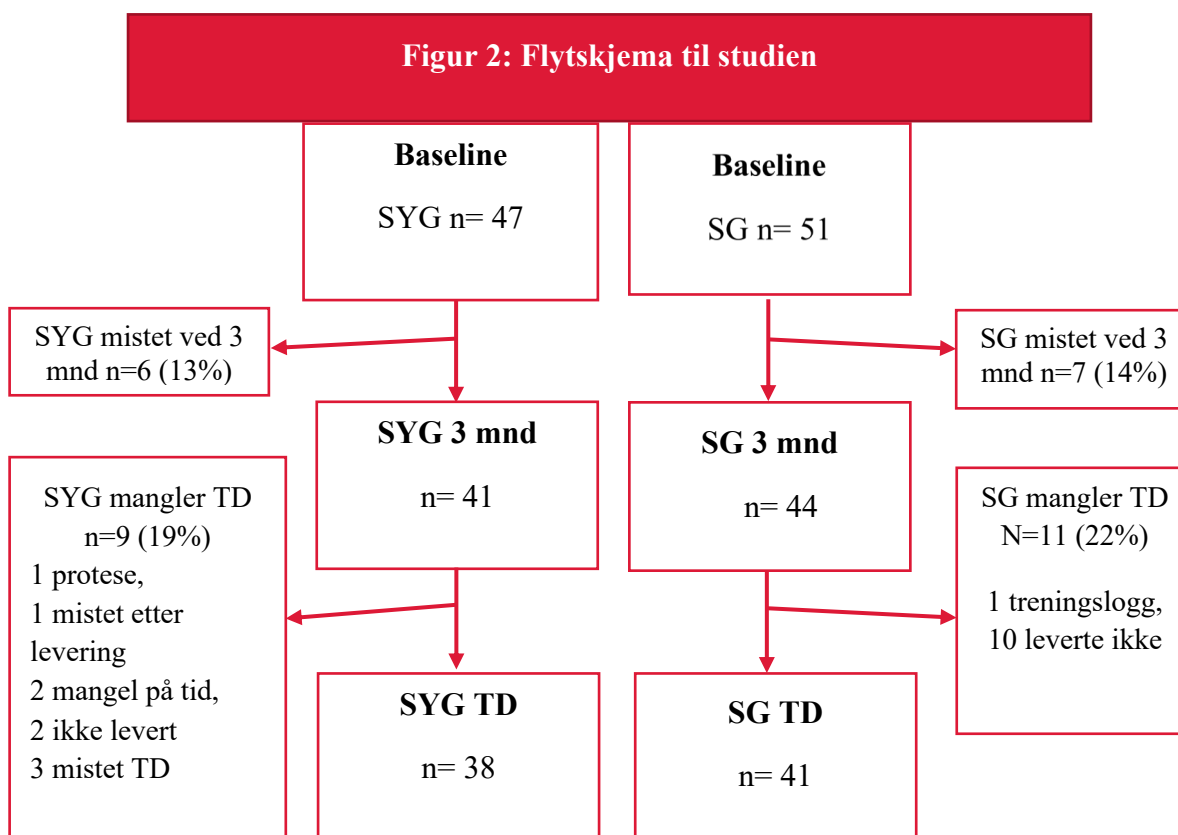
Verdiene 0.20 til 0.49 ble vurdert som lav effektstørrelse, 0.50 til 0.79 som moderat og ≥ 0.80 ble vurdert som høy effektstørrelse (Cohen, 2013).

4. RESULTAT

4.1 BESKRIVELSE AV STUDIEDELTAGERE

Utvalget bestod av totalt 98 deltakere fordelt i de to intervensjonsgruppene ved baseline. Det var 47 deltakere i sykkelgruppen hvorav 47% (n=22) var menn og 53% (n=25) kvinner.

Styrkegruppen bestod av 51 deltakere hvorav 43% (n=22) var menn og 57% (n=29) kvinner (figur 2). Gjennomsnittsalder i begge gruppene var 57 år (± 7) (tabell 2 og 3).



Figur 2. SYG; sykkelgruppe, SG; styrkegruppe, TD; treningsdagbok, n=antall, mnd; måneder.

Tabell 2. Deskriptiv data av etterlevelsgruppen og ikke-etterlevelsgruppen i sykkelgruppen.

Deskriptiv data for sykkelgruppen			
	Total	Menn	Kvinner
Kjønn menn/kvinner n (%)	47 (100)	22 (47)	25 (53)
Alder år	57 ±6.9	58 ±6.2	55 ±7.5
Vekt kg	88 ±16.7	97 ±12.0	80 ±16.1
Høyde cm	173 ±10.2	181 ±6.9	166 ±6.0
KMI	29 ±4.5	29 ±2.6	29 ±5.8
Rekruttert sykehus (%)	38 (81)	22 (47)	16 (34)
Rekruttert fysioterapi institutt (%)	9 (19)	0	9 (19)
	Etterlevelsgruppen n=24	Ikke-etterlevelsgruppen n= 12	
	Mean(sd)	Mean(sd)	
Antall uker	13.1 (1.5)	9.5 (3.3)	
Antall økter	32.3 (5.4)	18.3 (6.3)	
Ukentlig frekvens	2.5 (0.3)	1.9 (0.3)	
Minutter per økt n=18/n=7	29.8 (1.4)	29.5 (2.1)	
Watt ukentlig n=18/n=7	123.4 (34.8)	113.9 (32.3)	
Antall uker med veiledning	9.0 (4.5)	4.7 (4.3)	

Tabell 2. Dataen er presentert i gjennomsnitt og sd (standardavvik) eller % (prosentandel), n; antall, kg; kilo, KMI; kroppsmasseindeks. Minutter per økt: varighet per treningsøkt ekskludert oppvarming.

Ni prosent (n=4) av deltakerne ble registrert med bilateral kneartrose. Førtini prosent (n=23) med høyre og 38% (n=18) med artrose i venstre kne. Fire prosent (n=2) av deltaker manglet i datasettet.

Tabell 3. Karakteristika fra styrkegruppen

Deskriptiv data for styrkegruppen			
	Total	Menn	Kvinner
Kjønn n (%)	51 (100)	22 (43)	29 (57)
Alder år	57 ±7.1	56 ± 7.2	58 ±7.1
Vekt kg	85 ±17.4	97 ±15.7	76 ±12.9
Høyde cm	173 ±10.4	181 ±6.9	167 ±7.6
KMI	28 ±4.2	30 ±4.0	27 ±4.2
Rekruttert sykehus (%)	42 (82)	18 (35)	24 (47)
Rekruttert fysioterapi institutt (%)	9 (18)	4 (8)	5 (10)
	Etterlevelsgruppen n= 23 Mean (sd)	Ikke-etterlevelsgruppen n=15 Mean (sd)	
Antall uker	12.8 (1.3)	8.7 (3.5)	
Antall økter	34.1 (6.1)	17.3 (6.8)	
Ukentlig frekvens	2.6 (0.3)	2.1 (0.5)	
Antall uker med veiledning	9.6 (3.7)	3.2 (2.1)	

Tabell 3. Data presentert som gjennomsnitt og sd (standardavvik), n; antall, kg; kilo, KMI; kroppsmasseindeks.

Tjuefem prosent (n=13) av deltakerne ble registrert med bilateral kneartrose. Førti prosent (n=21) i høyre og 33% (n= 17) i venstre kne. Involvert kne var både kneet med bekreftet artrose på røntgen og verst symptom.

4.2 GJENNOMFØRBARHET TIL SYKKEL OG STYRKE PROGRAMMET

I de neste avsnittene blir analyse for hver enkelt av kriteriene for gjennomførbarhet (etterlevelse, progresjon, funksjonsendring og bivirkninger) presentert.

I sykkelgruppen var det 63% (n=24) som oppfylte mål for etterlevelse på ≥ 2 økter i uken over en periode på ≥ 10 uker (tabell 1). I styrkegruppe var det 59% (n=24) av deltakerne som oppfylte kravet til etterlevelse som var ≥ 2 økter i uken over en periode på ≥ 10 uker (tabell 2).

4.2.1 PROGRESJON

Sykkelgruppen

Det var 32% (n=12) av deltakerne som registrerte watt. Det var statistisk signifikant økning i watt fra uke en og uke 12 med en bedring 17.8 watt med høy effektstørrelse (1.9) ($p < 0.001$) (tabell 4). Det var en 14 % endring i watt fra uke 1 til uke 12.

I sykkelgruppen registrerte etterlevelsgruppen progresjon til treningsintervensjonen i gjennomsnittlig 4.8 (± 3.7) uker av 13.1 (± 1.5). I ikke-etterlevelsgruppen progredierte deltakerne i gjennomsnittlig 3.3 (± 2.9) uker av 9.5 (± 3.3). Seksten prosent (n=6) oppga smerte som hovedårsak til liten eller ingen progresjon. De 16% fullførte ikke treningsintervensjonen.

Tabell 4. Progresjon i watt i etterlevelsgruppen

Sykkelgruppen	Etterlevelsgruppen n=12					
	mean(sd)					
	Uke 1	Uke 12	Endring	Prosentandel *endring	SRM	p-verdi
Watt	114.0 (32.2)	131.9 (30.9)	17.8 (23.7, -2.0)	14%	1.9	<0.001*

Tabell 4. Data presentert som mean (gjennomsnitt) og sd (standardavvik), Endring; Endring fra uke en til uke 12. n=antall sig; signifikant, *; statistisk signifikant endring.

Styrkegruppen

Etterlevelsgruppen viste statistisk signifikant nedgang ved nevro-muskulære øvelser og styrkeøvelser ($p=0.009$ og $p=0.015$). Antall gjennomførte serier av nevro-muskulære øvelser og styrkeøvelser viste en statistisk signifikant nedgang med antall 7 og 10.5 med en moderat effektstørrelse (0.7) i etterlevelsgruppen ($p=0.010$) (tabell 5).

Det var en statistisk signifikant økning i kilo brukt ved kneekstensjonsapparat på 12.8 kilo fra uke en til uke 12 i etterlevelsgruppen (p=0.001) (Tabell 5).

Tabell 6. Progresjon av antall gjennomførte øvelser, serier, repetisjoner og ekstern kilo lagt til kneekstensjon og knebøy i løpet av treningsintervensjonene

Progresjon i styrkegruppen				
	Endring Mean (95% KI)	% endring	SRM	p-verdi
Nevromuskulære øvelser				
- Etterlevelsgruppen n=24	1.7 (0.47, 2.87)	19%	0.65	0.009*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=16	2.7 (-2.50, 7.84)	42%	1.27	0.157
Totalt antall repetisjoner				
- Etterlevelsgruppen n=18	-8.7 (-74.28, 56.92)	3.5%	0.06	0.784
- Ikke-etterlevelsgruppen n=14	57.0 (-55.78, 169.78)	37.5%	1.26	0.162
Totalt antall serier				
- Etterlevelsgruppen n=18	7.1 (1.93, 12.28)	26%	0.66	0.010*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=14	6.0 (-1.45, 13.45)	35%	2.00	0.074
Styrkeøvelser				
- Etterlevelsgruppen n=23	3.0 (0.66, 5.43)	22%	0.58	0.015*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=16	5.7 (-7.08, 18.41)	44%	1.10	0.196
Totalt antall repetisjoner				
- Etterlevelsgruppen n=18	52.4 (-70.26, 175.0)	10,5%	0.22	0.381
- Ikke-etterlevelsgruppen n=14	159 (-200.81, 518.81)	39%	1.10	0.198
Totalt antall serier				
- Etterlevelsgruppen n=18	10.5 (2.87, 18.10)	22%	0.66	0.010*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=14	16.0 (-21.51, 53.51)	42%	1.10	0.208
Kneekstensjon (median min/max)				
- Etterlevelsgruppen n=13	25 (3.8-30) / 35(15.0-44.7)	29%		0.001*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=3	4.8 (4.5-5) / 15(5-25)	68%		0.180
Knebøy (median min/max)				
- Etterlevelsgruppen n=13	6 (0-67.8) / 10(10-122,5)	40%		0.068
- Ikke-etterlevelsgruppen n=3	4 (0-8) / 16 (12-20)	75%		0.180

Tabell 6. Data presentert som gjennomsnitt og sd (standardavvik) n; antall, SRM; standardized response mean, % endring; prosentvis endring fra uke en til uke 12. Endring; Endring fra uke en til uke 12 *; statistisk signifikant endring.

I etterlevelsgruppen progredierte deltakerne i gjennomsnitt 5.6 ± 3.0 uker av 12.8 ± 1.4 . I ikke-etterlevelsgruppen progredierte deltakerne i gjennomsnitt 3.2 ± 2.1 uker av 8.7 ± 3.5 uker. Femten prosent (n=6) oppga at de ikke progredierte treningen på grunn av smerte. De 15% var blant deltakerne som ikke gjennomførte treningsintervensjonen på 12 uker.

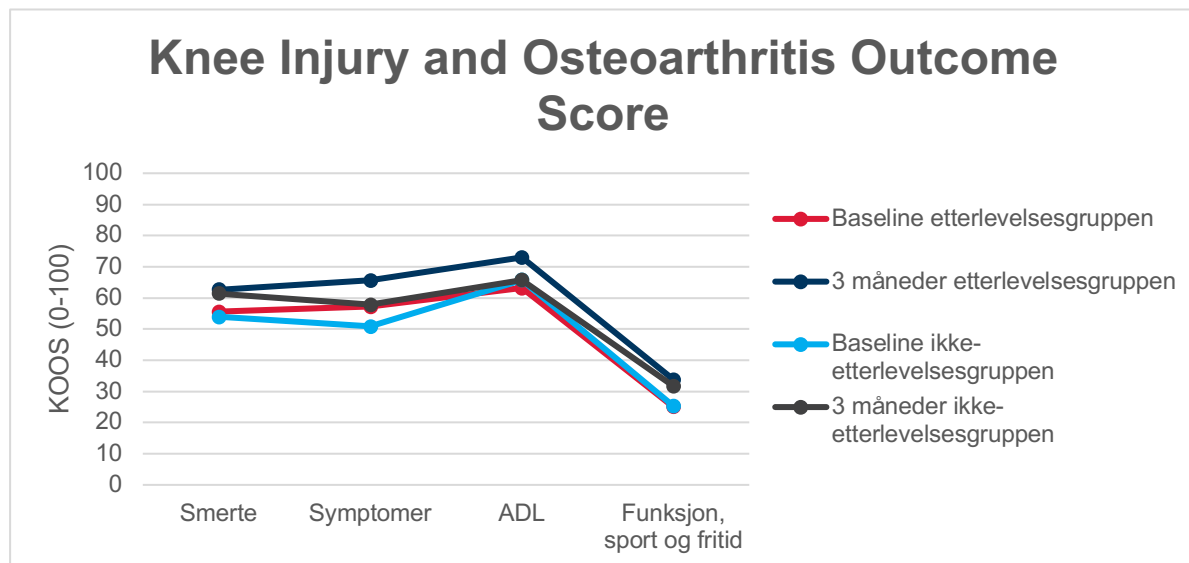
4.2.2 KNEFUNKSJON

Sykelgruppen

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

I etterlevelsgruppen var det statistisk signifikant bedring i KOOS symptomer med 8.4 poeng, ADL med 9.8 poeng og funksjon, sport og fritid med 9 poeng med lav til moderat effektstørrelse (SRM 0.51, 0.49, 0.45) (p=0.021, p=0.024, p=0.038).

Figur 3. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

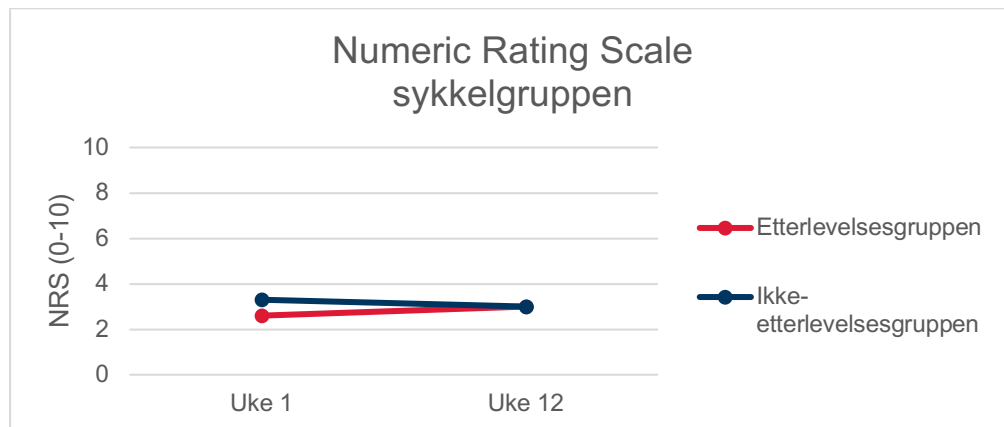


Figur 3. Gjennomsnitt score for de fire subskalaene, med sammenligning av baseline til tre måneders test.

Numeric Rating Scale

Det var ingen statistisk signifikant endring i smerte i sykkelgruppen (figur 4).

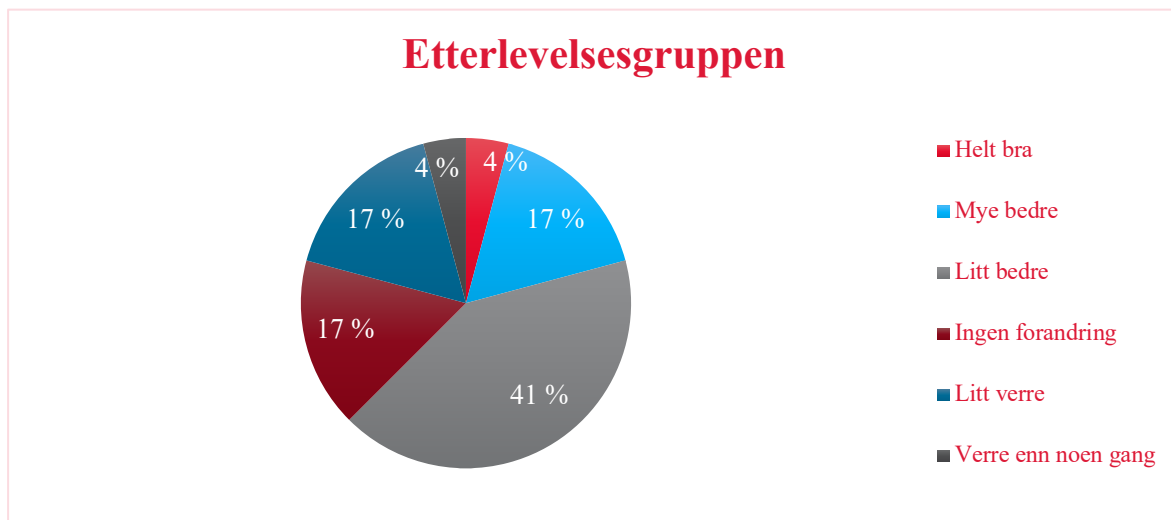
Figur 4. Endring i smerte uke en og uke 12 i etterlevelsgruppen og ikke etterlevelsgruppen



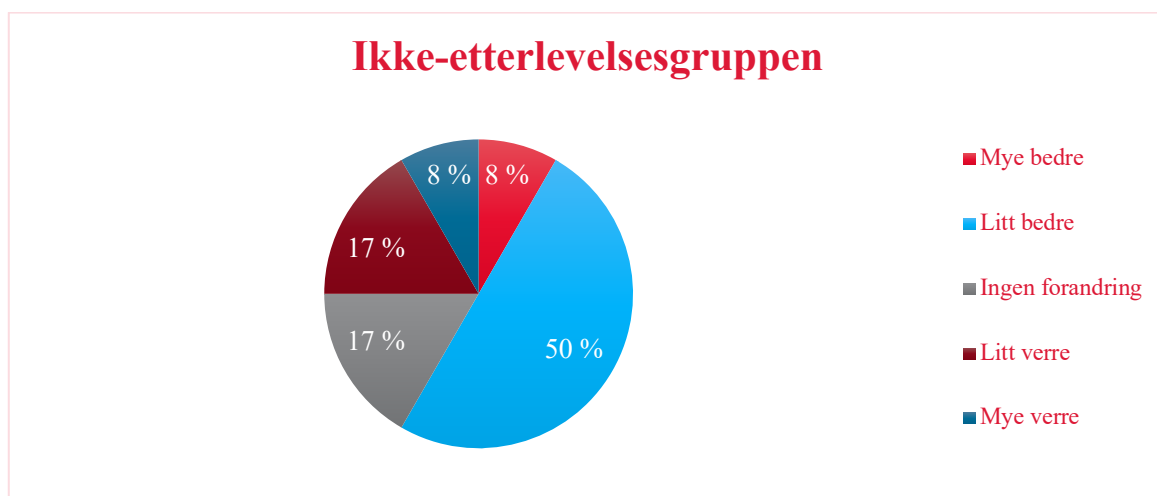
Global Rating of Change

GRC i etterlevelsgruppen viste 62% en form for bedring (helt bra, mye bedre, litt bedre), 17% ingen endring og 21% viste en form for forverring (litt verre, verre enn noen gang) (figur 5). I ikke-etterlevelsgruppen viste 58% en form for bedring (mye bedre, litt bedre), 17% ingen endring og 22% viste en form for forverring (litt verre, mye verre) etter treningsintervensjonen (figur 6).

Figur 5. Global Rating of Change i etterlevelsgruppen



Figur 6. Global Rating of Change i ikke-etterlevelsgruppen



Muskelstyrke

Det var statistisk signifikant bedring i quadricepsstyrke i både det involverte benet og ikke involvert ben med 8.4 Nm/17.4 Nm og 9.3 Nm med moderat effektstørrelse (SRM 0.57-0.79) i etterlevelsgruppen og ikke-etterlevelsgruppen ($p < 0.005$) (tabell 7). Det var statistisk signifikant bedring i hamstringstyrke i involvert ben i etterlevelsgruppe med moderat

effektstørrelse (SRM 0.55 og $p=0.035$), og statistisk signifikant bedring i hamstringstyrke ikke involvert ben i ikke-etterlevelsgruppen med moderat effektstørrelse (SRM 0.51 og $p=0.011$).

Maksimalt oksygenopptak

Det var en statistisk signifikant bedring på 2.3 ml/kg/min med moderat effektstørrelse (SRM 0.70) i VO_{2max} ($p<0.001$). Det var en statistisk signifikant endring på 0.2 l/min moderat effektstørrelse (SRM 0.50) i VO_{2max} i etterlevelsgruppen ($p<0.001$) (tabell 5).

Tabell 7. Endring i muskelstyrke, maksimalt oksygenopptak og maksimal hjerterefrekvens fra baseline til tre måneders test.

Sykkelgruppen				
	*Endring Mean (sd)	% endring	SRM	p-verdi
Quads PT, Nm, IV				
- Etterlevelsgruppen $n=20$	8.4 (14.41, 2.29)	7%	0.79	0.010*
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=10$	17.4 (28.56, 6.23)	13.5%	0.65	0.006*
Quads PT, Nm, UV				
- Etterlevelsgruppen $n=20$	9.3 (16.12, 2.39)	7%	0.57	0.011*
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=10$	9.3 (23.57, -4.93)	6%	0.63	0.173
Hams PT, Nm, IV				
- Etterlevelsgruppen $n=20$	5.2 (11.90, -1,58)	8%	0.55	0.126
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=10$	14.3 (24.34, 4.24)	19%	0.36	0.011
Hams PT, Nm, ikke-IV				
- Etterlevelsgruppen $n=20$	5.4 (10.31, 0.42)	8,5%	0.34	0.035*
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=10$	3.9 (17.99, -10.17)	5%	0.51	0.546
VO ₂ max, ml/kg/min				
- Etterlevelsgruppen $n=22$	2.3 (3.54, 1.12)	7%	0.70	0.001*
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=12$	1.4 (2.98, -0.26)	6%	0.41	0.092
VO ₂ max, l/min				
- Etterlevelsgruppen $n=22$	0.2 (0.27, 0.10)	8%	0.50	<0.001*
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=12$	0.1 (0.24, -0,05)	4%	0.50	0.170
Max HR				
- Etterlevelsgruppen $n=21$	0.8 (4.25, -2.73)	1%	0.06	0.654
- Ikke-etterlevelsgruppen $n=12$	-1.0 (4.94, -6.94)	1%	0.10	0.718

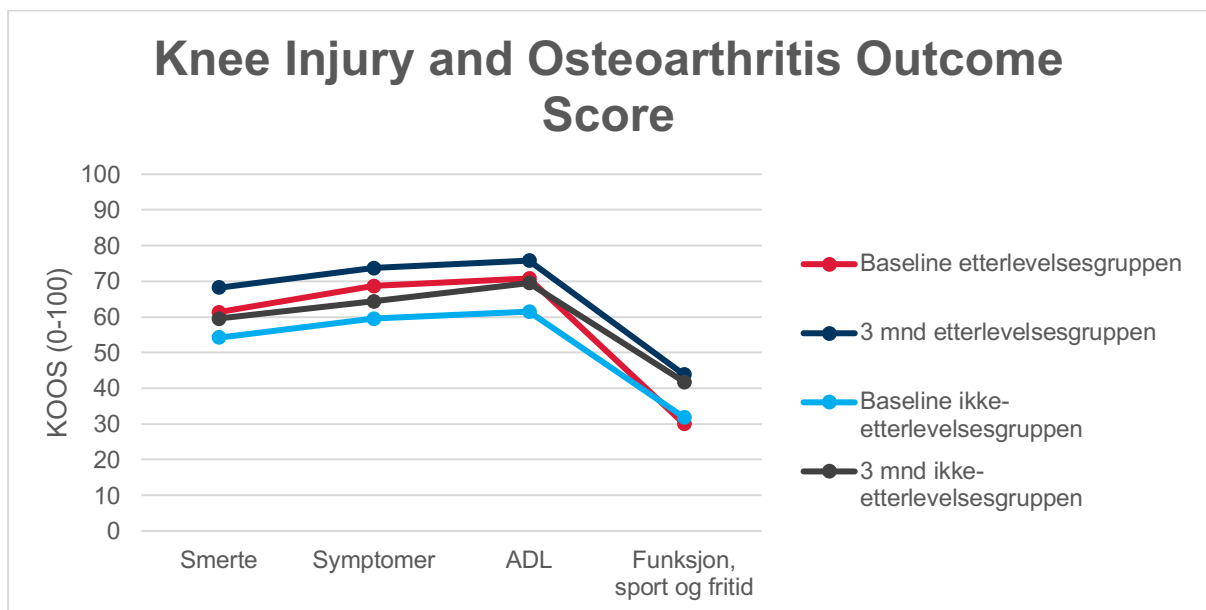
Tabell 7. Data presentert som gjennomsnitt (95% KI) IV; involvert ben, ikke-IV; ikke-involvert ben, n; antall, quads PT, Nm; quadriceps Peak Torque, Newton meter, Hams PT, Nm; hamstrings Peak Torque, Newton meter, ml; milliliter, kg; kilo, min; minutter, l; liter, max HR; maksimum hjerterefrekvens, VO2max; maksimal utholdenhet. *; statistisk signifikant endring.

Styrkegruppen

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

Statistisk signifikant bedring i KOOS smerte med 6.9 poeng og KOOS funksjon, sport og fritid med 13.8 poeng med lav og moderat effektstørrelse i etterlevelsgruppen (0.43 og 0.65) (p=0.043 og p=0.004).

Figur 7. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

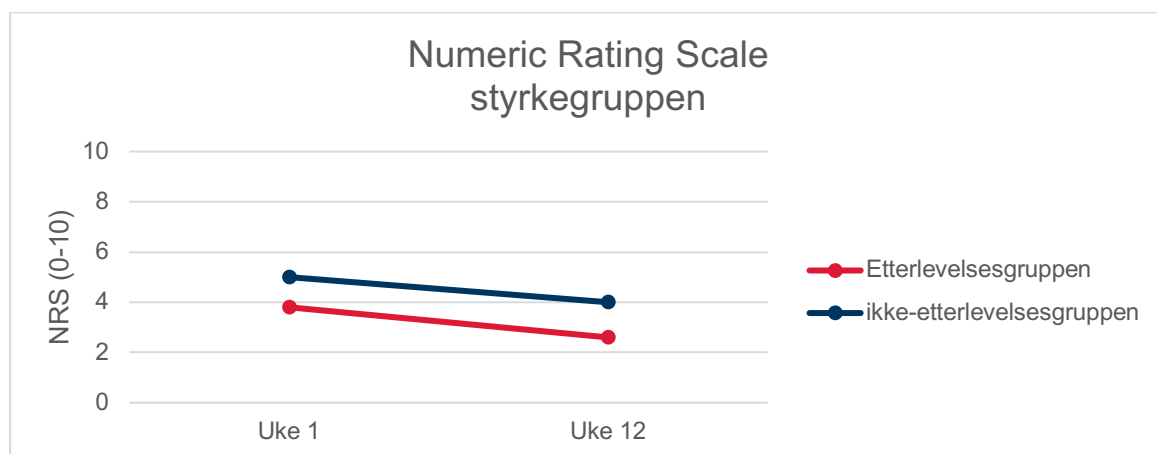


Figur 7. Gjennomsnitt score for de fire subskalaene, med sammenligning av baseline til tre måneders test.

Numeric Rating Scale

Det var statistisk signifikant bedring i smerte på 1.2 poeng (32%) fra uke en til uke 12 ($p=0.036$) i etterlevelsgruppen.

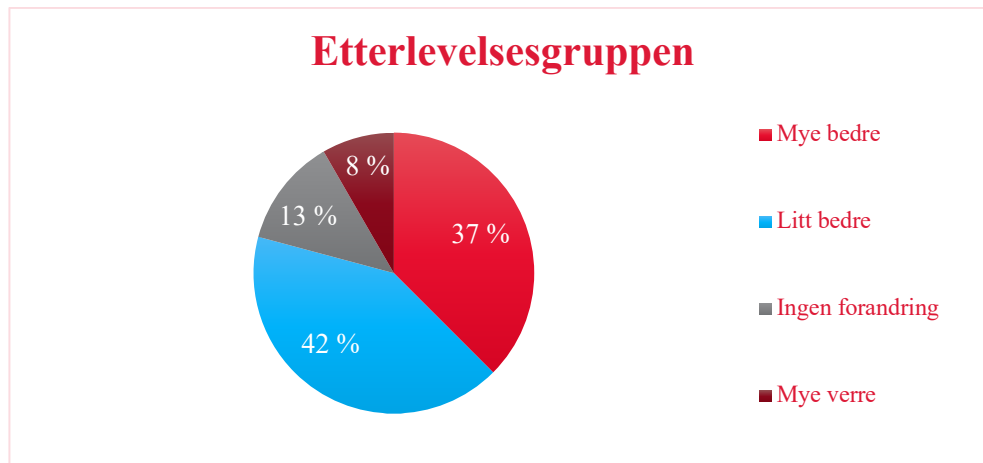
Figur 8. Sammenligning av smerte i styrkegruppen uke en og uke 12.



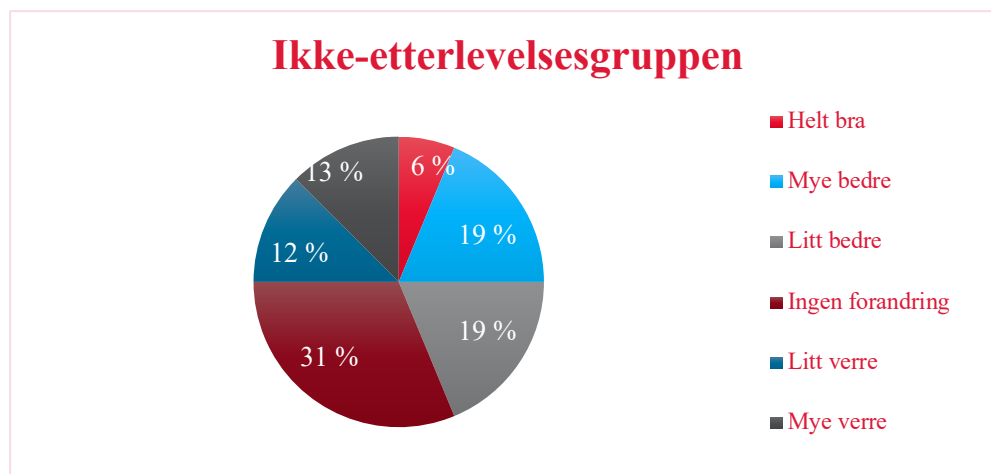
Global Rating of Change

Det var 79% av deltakerne i etterlevelsgruppen opplevde en form for bedring i etter gjennomført treningsintervensjon, mens kun 44% opplevde en form for bedring i ikke-etterlevelsgruppen.

Figur 9. Global Rating of Change i etterlevelsgruppen



Figur 10. Global Rating of Change i ikke-etterlevelsgruppen



Muskelstyrke

I etterlevelsgruppen så man en statistisk signifikant økning i quadicepsstyrke i involvert og ikke involvert ben på 15.8 Nm med høy effektstørrelse (SRM 1.45) og 15.9 Nm med moderat effektstørrelse (SRM 0.7) ($p < 0.001$ og $p = 0.004$). Det var en statistisk signifikant økning i hamstringsstyrke i involvertben i etterlevelsgruppen på 5.8 Nm med moderat effektstørrelse (SRM 0.6 og $p = 0.021$) (tabell 8).

Tabell 8. Endring i muskelstyrke, maksimalt oksygenopptak og maksimal hjertefrekvens fra baseline til tre måneders test.

Styrkegruppen				
	Endring Mean (95% KI)	% endring	SRM	P-verdi
Quads PT, IV				
- Etterlevelsgruppen n=21	15.8 (-20.70, -10.83)	12%	1.45	<0.001*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	10.8 (-27.52, 5.93)	8%	0.46	0.178
Quads PT, ikke-IV				
- Etterlevelsgruppen n=21	15.9 (-26.16, -5.68)	10%	0.71	0.004*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	1.1 (-14.85, 12.75)	2%	0.10	0.867
Hams PT, IV				
- Etterlevelsgruppen n=21	5.8(-10.64, -0.98)	8%	0.55	0.021*
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	3.1 (-11.94, 5.74)	2%	0.25	0.448
Hams PT, ikke-IV				
- Etterlevelsgruppen n=21	5.0 (-11.84, 1.82)	6%	0.33	0.141
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	0.3 (-9.49, 8.85)	4%	0.03	0.939
VO2max, ml/kg/min				
- Etterlevelsgruppen n=21	1.4 (-2.89,0.01)	4%	0.41	0.051
- Ikke etterlevelsgruppen n=9	0.5 (-1.25, 2.18)	3%	0.20	0.562
VO2max, l/min				
- Etterlevelsgruppen n=21	0.1 (-0.14,0.02)	4%	0.50	0.126
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	0.05 (-0.07, 0.16)	0%	0.25	0.364
Max HR				
- Etterlevelsgruppen n=21	0.6 (-1.99, 3.12)	0,5%	0.10	0.650
- Ikke-etterlevelsgruppen n=9	0.9 (-4.81, 6.65)	1%	0.10	0.731

Tabell 8. PT; Data presentert som gjennomsnitt (95% KI) Peak Torque. Quad; Quadriceps, I; involvert ben, ikke-IV; ikke-involvert ben, n; antall, quads PT, Nm; quadriceps Peak Torque, Newton meter, Hams PT, Nm; hamstrings Peak Torque, Newton meter. VO2max; maksimal utholdenhet, ml; milliliter, kg; kilo, min; minutter, l; liter, max HR; maksimum. *; statistisk signifikant endring.

4.2.3 BIVIRKNINGER

Sysselgruppen

En deltaker i sysselgruppen gjennomgikk proteseoperasjon i løpet av perioden. Det ble registrert ett tilfelle med smerte andre steder i kroppen som rygg, hofte og lyske, en som følte benet var tungt og en som opplevde melkesyre hver gang under treningen. Ingen fullførte de minstekravet på ti uker, men ga ikke beskjed at plagene var årsaken.

Styrkegruppen

Ingen alvorlige bivirkninger ble registrert. En deltaker oppga betennelse omkring hofte som årsak til å stoppe treningsintervensjonen etter ni uker. Hevelse sammen med smerte i kne ble også oppgitt av en deltaker som årsak til ikke å fortsette.

5. DISKUSJON

5.1 DISKUSJON AV RESULTATET

Sykkel- og styrketreningsintervensjonene er gjennomførbare for personer med mild til moderat kneartrose. Ingen alvorlige bivirkninger er rapportert.

Følgende hypoteser ble testet;

1. For pasienter med mild til moderat kneartrose er det større bedring i etterlevelseshesgruppene for treningsintervensjonene hva gjelder pasientrapporterte utfallsmål (KOOS, NRS, GRC), muskelstyrke og VO_{2max} sammenlignet med ikke-etterlevelseshesgruppen.

I sykkelgruppen var det kun etterlevelseshesgruppen som hadde statistisk signifikant bedring i KOOS symptomer, ADL og funksjon, sport og fritid. Det var 62% prosent som rapporterte at de var helt bra, mye bedre eller litt bedre som var høyere enn i ikke-etterlevelseshesgruppen på 58%. Det var statistisk signifikant bedring i quadricepsstyrke i etterlevelseshesgruppen og ikke-etterlevelseshesgruppen.

I styrkegruppen var det statistisk signifikant bedring i KOOS smerte og funksjon, sport og fritid i etterlevelseshesgruppen. De hadde statistisk signifikant bedring i smerte målt ved NRS. Det var 79% som rapporterte at de var helt bra, mye bedre eller litt bedre, sammenlignet med ikke-etterlevelseshesgruppen hvor 44% rapporterte en form for bedring. Det var statistisk signifikant bedring i quadriceps- og hamstringstyrke på involvert ben i etterlevelseshesgruppen. VO_{2max} ml/kg/min var også statistisk signifikant i etterlevelseshesgruppen.

2. For pasienter med mild til moderat kneartrose har etterlevelseshesgruppen større progresjon (watt, kilo, antall nevro-muskulære øvelser og styrkeøvelser ukentlig, serier, repetisjoner) sammenlignet med ikke-etterlevelseshesgruppen.

Det var statistisk signifikant økning i watt i etterlevelseshesgruppen fra uke en til uke 12 med høy effektstørrelse (SRM 1.9).

Det var statistisk signifikant reduksjon av antall øvelser og serier med moderat effektstørrelse (0.58-0.66). Det var en statistisk signifikant økning i kilo brukt ved kneekstensjonsapparatet og knebøy ($p=0.001$ og $p=0.027$).

5.1.1 ETTERLEVELSE

Etterlevelse til treningsintervensjonen ble satt til ≥ 2 dager i uken og varighet på ≥ 10 uker. I sykkelgruppen etterlevde 63% av deltakerne og i styrkegruppen 59% av deltakerne det anbefalte treningsprogrammet. Dette er sammenlignbart med en tidligere studie med styrketreningsprogram sammen med atferdsterapi. Studien hadde gjennomsnittlig etterlevelse på 54% i treningsintervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen ved gjennomført 12 uker trening (Pisters, Veenhof, Schellevis, et al., 2010). I Foroughi et. Al (2011) RCT fant man gjennomsnittlig etterlevelse på 85% ved treningsintervensjon på 6 måneder, med tre økter i uken og fast oppfølging av idrettsfysiolog. I gruppen som mottok sham behandling var det 73% etterlevelse (Foroughi, Smith, Lange, Singh, & Vanwanseele, 2011). I en annen RCT var det 87,5% etterlevelse ved 12 uker progressiv styrketrening for kvinner med kneartrose. Det kommer ikke frem i studien hvor tett oppfølging de hadde av fysioterapeut, men at deltakerne i starten av studien ble instruert i øvelsene (Jorge et al., 2015). I studien til Bennell et al (2010) var det 96% etterlevelse til 12 ukers treningsintervensjon. Treningsintervensjonen bestod av trening hjemme og oppfølging hos fysioterapeut. De første fem ukene av hadde deltakerne konsultasjon med fysioterapeut en gang i uken, og deretter hver fjortende dag (K. Bennell et al., 2010). En forskjell fra denne studien og studien til Foroughi et al (2011) og Bennell et al (2010) var at begge de studiene hadde fast oppsatt tidspunkt for møte med idrettsfysiolog eller fysioterapeut. Ved å legge inn fast avtale kan deltakerne oppleve større forpliktelse til å gjennomføre eller møte opp til trening. Kanskje kan det være med som en motiverende faktor, og påvirke deres ønske om å vise fagpersonen at det skjer en fremgang. Man har i tidligere studier sett at fysioterapeuten kan utgjøre en forskjell i resultatet og være med å øke etterlevelsen til større deler av gruppene (Nicolson et al., 2017). Ved å ha økt fokus mot behandlerne kan det derfor tenkes at etterlevelsen ville vært enda høyere om

fysioterapeutene ble mer deltakende i gjennomføringen av intervensjonene og ved bevisstgjøring av deltakerne. Dette ville kreve at det ble brukt ytterligere ressurser til oppfølging av fysioterapeutene.

Et annet tiltak kunne være motiverende samtale, bruk av app hvor loggføring og statistikk for trening ble vist, som motivasjon for å øke etterlevelse. Pisters et al (2010) fant økt etterlevelse i gruppen som mottok trening med fokus på atferdsendring (Pisters, Veenhof, de Bakker, Schellevis, & Dekker, 2010). Fellestrening og involvering av familie og venner kan også være et tiltak for å øke deltakernes etterlevelse til intervensjonen (Oka, King, & Young, 1995). Pasientens forståelse og tro på egen mestring kan motivere til positiv fremgang og økt etterlevelse. I Nicolson et als (2017) oversiktsartikkel fant de studier som støttet at spesifisering og individualisering av treningen var viktig for å opprettholde motivasjonen (Nicolson et al., 2017). Dette kan tyde på at å ansvarliggjøre deltakerne kan være en viktig strategi. I hovedstudien var det opp til den enkelte å gjennomføre treningsintervensjonene, og deltakerne hadde derfor stor frihet til å være selvstendig i gjennomføringen av treningen. Det var altså ikke like tett oppfølging som enkelte av de nevnte studiene med høyere etterlevelse. Dog er dette meget virkelighetsnært da det er denne situasjonen de fleste pasienter som ikke er med i en studiet møter.

5.1.2 PROGRESJON

Responser på et treningsprogram er ofte individuell og kan resultere i stor variasjon. Den kan påvirkes av flere faktorer og blant dem spiller deltakerens evne til å progrediere treningen en viktig rolle. Det er avgjørende med progresjon for endring i muskelstyrke og utholdenhet ved trening. ACSMs anbefaling er moderat til høy intensitet to til tre dager i uken, og denne ble brukt i hovedstudien (Garber et al., 2011). Det ble lagt til to uker med tilvenning for å lære øvelsene og å venne kroppen til belastningen. Ved baseline måling og oppstart av treningsintervensjon ble tiltak for progresjon introdusert. I sykkelgruppen var det statistisk signifikant progresjon i watt fra uke en til uke 12 ($p < 0.001$). Watt ble registrert av 32 % ($n=13$) av deltakerne, som kanskje ikke er representativt for hele utvalget. Gjennomsnitt ved

baseline var 114.1 watt og ved tre måneder 131.8 watt som ga en endring på 13% i løpet av en 12 ukers periode. Det kommer ikke frem i treningsdagbøkene hvorfor deltakere ikke registrerte watt, men en mulig årsak kan være mangel på tilgang til ergometersykel med wattmåler.

I styrkegruppen fikk de beskjed om å progrediere ut ifra +2 prinsippet som beskrevet tidligere. Øvelsene varierte i vanskelighetsgrad med balansepute ved stående nevro-muskulære øvelser eller eksterne vekter ved styrkeøvelsene. Det var tilrettelagt for oppfølging av lokal fysioterapeut for ekstra råd og veiledning under intervensjonsperioden. I styrkegruppen var det en nedgang av både antall øvelser gjennomført, repetisjoner og serier fra uke en til uke 12. Man vet at muskulatur responderer på endring av belastning under trening, og at dette er essensielt for å skape en økning i muskelstyrke (Glasgow, Phillips, & Bleakley, 2015; Thompson, Scott, Loghmani, Ward, & Warden, 2016). I etterlevelsgruppen hadde deltakerne i gjennomsnitt 9.6 (± 3.7) av 12.8 (± 1.3) uker med oppfølging. Av de gjennomførte 12.8 uker, progredierte gruppen gjennomsnittlig 4.8 (± 3.7) uker. I ikke-etterlevelsgruppen hadde deltakerne i gjennomsnitt 3.2 (± 2.1) av 8.7 (± 3.5) uker med oppfølging. Av de 8.7 ukene, progredierte gruppen i gjennomsnitt 3.2 \pm 2.1 uker. En mulig forklaring på nedgang i antallet gjennomførte øvelser kan være at det generelt kan være vanskelig selv å progrediere treningen, og ekstra vanskelig om man opplever smerte under trening. Det kan tenkes at det gjorde prosessen mer usikker. En annen årsak til nedgang av antall øvelser og serier kan henge sammen med deltakernes etterlevelse. Da man ved styrketrening kan argumentere at avbrekk på en til to uker midt i intervensjonen kan resulterer i at man må begynne med lavere belastning når man starter opp igjen (Raastad, 2011). Videre kan det antas at enkelte deltakere startet for offensivt ut med treningen og opplevde i løpet av de første par ukene økt smerte og hevelse. Dette er kjent problemstilling for personer med artrose. Man kan argumentere for at for stor belastning har mer negativ enn positiv effekt på blant annet bruskhelsen.

I styrkegruppen var det 37% (n=15) som registrerte kneekstensjon med eksterne kilo og 17% (n=8) som registrerte knebøy med eksterne kilo. Økning i kneekstensjonsapparat og ved knebøy var statistisk signifikant med henholdsvis 38% og 50% fra baseline til tre måneders

test ($p=0.001$ og $p=0.027$). I etterlevelsgruppen rapporterte deltakerne at de progredierte gjennomsnittlig 5.3 (± 3.1) uker av 12.8 (± 1.4). I gruppen med ikke-etterlevelse progredierte gruppen gjennomsnittlig 4.5 (± 2.9) uker av 11.4 (± 3.2) uker. Det var under halvparten som registrerte kneekstensjon og under halvparten som registrerte knebøy. Det er derfor usikkert om resultatet er representativt for hele utvalget. Årsak til at så få registrerte eller har gjennomført kneekstensjonsapparat eller knebøy med ekstern vekt kan skyldes tilgang til det på instituttet de var tilknyttet. Annen årsak kan være manglende erfaring med trening som gjorde dem usikre i situasjonen. Selv om de fikk informasjon og opplæring kan det ha blitt opplevd mer krevende når de stod med det alene. I studien til Foroughi et al (2011) hadde deltakerne hjelp hver gang de skulle progrediere og en klar plan på når. Deltakerne fikk også fortløpende justering ved behov for å redusere belastning ved økte smerter eller hevelse. Progresjonsplanen ble utført ved å gjennomføre 1RM hver andre uke for å justere belastningen opp til 80% av maksimal belastning, samtidig ble deltakerne oppfordret til å øke belastning opp mot 3% per treningsøkt om de tolererte det. Videre ble Borg skala brukt for å få deltakerne til å ligge i intensitet på rundt 15-18 som oppfattes som optimalt. I denne studien ble det brukt tett oppfølging under treningsintervensjon med oppfølging av idrettsfysiolog under hver treningsøkt (Foroughi et al., 2011). Borg skala er en skala hvor man rangerer sin utmattelse (Williams, 2017). Dette er sammenlignbart med andre studier hvor det har vært tett oppfølging av en fagperson (Farr et al., 2010). Man ville trolig kunne forvente større endring i selvrappotering, muskelstyrke og utholdenhet ved strengere oppfølging av progresjon under treningsintervensjonene. Sammenlignet med hovedstudien ble deltakerne i Foroughi et al. (2011) og Farr et al. (2010) fulgt tettere opp. Det kan være både positive og negative sider ved det. Ved å bli så tett fulgt opp vil man trolig føle enda større ansvar til den ansvarlige for å gjennomføre øktene. Dette kan videre føre til betydelig høyere etterlevelse. Man vil kanskje oppleve en større trygghet under treningen. Men ser man på overføringsverdien til det virkelige liv er den kanskje mindre. Det er sjeldent privatpraktiserende behandlere har mulighet til å følge opp kneartrosepasienter flere ganger i uken. Dette fordi fysioterapeuter med driftsavtaler i stor grad er styrt av kommunenes prioriteringsnøkler og tidvis lange ventelister.

I litteraturen finner man normal progresjon av 1 RM med 30% til 40% etter å ha gjennomført et 12 ukers treningsprogram (24-26 økter). Programmet bestod av 2 til 3 økter i uken på \geq 60% av 1 RM (4-15 repetisjoner). Dette ser ut til å være gjeldene for voksne og eldre, menn og kvinner (Kraemer, Adams, Cafarelli, & Dudley, 2002). Den samme progresjonen var kun gjeldene ved kneekstensjonsøvelsen og knebøy for styrkegruppen. Det har vist seg å være store individuelle variasjoner, noe det også er i den inkluderte gruppen (Raastad, 2011).

En nylig gjennomført oversiktsartikkel fant en statistisk signifikant reduksjon i smerte hos etterlevelsgruppen som fulgte ACSM sine retningslinjer for trening og progresjon. Oversiktsartikkelen støtter oppunder at det trolig er mer å hente med mer detaljert beskrivelse av belastning, samt at pasientgruppen trolig kan ha god utnytte av treningsprogram laget til friske voksne i befolkningen (Moseng et al., 2017)

5.1.3 FUNKSJONSENDRING

Pasientrapporterte utfallsmål

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

Sykelgruppen viste statistisk signifikant bedring i KOOS symptomer, ADL og funksjon, sport og fritid, men ingen av subskalaene var klinisk relevant. I en tidligere studie fant man et tilsvarende resultat men med klinisk relevant bedring i KOOS smerte etter å ha gjennomført et 12 ukers gruppebasert sykkelprogram (13.3 poeng, 95% KI: 3.4, 23.3) (Wallis et al., 2017).

I styrkegruppen var KOOS smerte og funksjon, sport og fritid statistisk signifikant med bedring på henholdsvis 6,9 poeng og 13,8 poeng i etterlevelsgruppen. Det var klinisk relevant endring i KOOS funksjon, sport og fritid. Endringen er også sammenlignbar med studien til Salacinski et al. (2012) som satt MDC til å være 13.3 poeng i hver av de fem subskalaene (Salacinski et al., 2012).

Den manglende klinisk relevante bedringen i samtlige Koos score kan sees i sammenheng med manglende klinisk relevant fremgang i muskelstyrke. I studien til Bartholdy et al. (2017) fant man en klinisk relevant bedring i muskelstyrke, som var assosiert med statistisk signifikant bedring av funksjon (Bartholdy et al., 2017).

NRS

Kun styrkegruppen viste statistisk signifikant bedring i smerte, dog ikke anbefalt klinisk relevant bedring på 2 poeng (Farrar, Young Jr, LaMoreaux, Werth, & Poole, 2001). En mulig forklaring er mangelfull klinisk relevant endring i quadricepsstyrke i begge intervensjonsgruppene. En tidligere oversiktsartikkel har sett en statistisk signifikant assosiasjon mellom bedring av quadricepsstyrke med minimum 30% og smertereduksjon (95% KI: 0.006-0.033, $p=0.005$) (Bartholdy et al., 2017). På en annen side kan mangel på bedring av smerte henge sammen med at artrose er en kronisk sykdom, og mange med diagnosen har gått i flere år med symptomer. Et tolv ukers program vil trolig ikke være lenge nok til å kunne se en stor nok bedring i pasientrapporterte utfallsmål som NRS.

Global Rating of Change

I sykkelgruppen rapporterte 4% at de var helt bra, 17% mye bedre og 41% litt bedre. I styrkegruppen rapporterte 37% mye bedre og 42% litt bedre. I begge treningsintervensjonsgruppene var det betydelig høyere andel av deltakerne som rapporterte en forbedring fremfor forverring.

I sykkelgruppen rapporterte 17% av deltakerne med etterlevelse ingen endring ved Global Rating of Change og 21% rapporterte forverring. I styrkegruppen rapporterte 13% ingen endring og 8% rapporterte forverring ved Global Rating of Change. Hva er grunnen til at noen opplever forverring eller ingen endring? Artrose er en kronisk sykdom hvor symptom bildet

varierer. Det er forventet at flere har hatt symptomgivende kneartrose over lang tid, og man kan da trolig forvente at det vil ta lengre tid før man opplever en klinisk relevant bedring. En annen årsak kan som tidligere nevnt være overvekt. Overvekt er blant risikofaktorene for både utvikling av artrose, men også forverring av symptomer underveis i forløpet. Vekt øker belastningen på leddet, og kan føre til økte plager. For å oppnå ønskelig endring burde kanskje vektreduksjon og kostholdsveiledning inngå i treningsintervensjonen, da en stor andel av deltakerne er overvektige. Det negative med å ha det med er at det kompliserer studien med ennå flere variabler.

I kohortstudien til Lee et al fra 2017 som ville identifisere smerte og funksjon fra treningsintervensjoner ved å fastslå faktorer fra baseline assosiert med utfallet, fant man fire ulike retninger for personer med artrose og smerte. Vurderingen ble gjort ut fra WOMAC skår. Ved lav grad av smerte fra baseline responderte rundt 43% tidlig i treningsforløpet, ved moderat grad av smerte responderte rundt 32% av deltakerne tidlig på trening, mens ved høy grad av smerte hadde rundt 15 % en forsinket respons på treningen. Studien fant at med høy grad av smerte er det rundt 10 % som responderer lite eller ingenting på trening (A. Lee et al., 2018). Denne forklaringen kan underbygge at det er en andel av deltakerne både i sykkelgruppen og styrkegruppen som ikke opplever noen endring eller forverring av treningsintervensjonen. Resultatet ved deltakernes opplevelse av bedring samsvarer med tidligere studier (K. Bennell et al., 2005).

Av deltakerne i sykkelgruppen som angir ingen endring eller forverring, var det kun 5% (n=2) som både rapporterte smerte over akseptabelt smertenivå på NRS, og vurderte situasjonen som uendret eller forverret. Videre var det 33% (n=13) som rapporterte situasjonen som uendret eller forverret samtidig som smerten ble rapportert som lav på NRS. I styrkegruppen var det 7% (n=3) som både rapporterte smertenivå over akseptabelt og uendret eller forverret situasjon. Det var 29% (n=12) som rapporterte uendret eller forverret situasjon og lavt smertenivå. Det kan derfor ikke trekkes noe tydelig sammenheng mellom økt smerte under intervensjon og rapportering av ingen endring eller forverring av symptomer.

Muskelstyrke

For utvalget til denne studien kan man nesten forvente en form for endring da man vet utrente personer responderer raskt på endring i belastning (Raastad, 2011). Forbedring i sykkelgruppen var statistisk signifikant ved quadricepsstyrke i både involvert og ikke-involvert ben i henhold til etterlevelsgruppen og ikke-etterlevelsgruppen. Det var statistisk signifikant endring i hamstringstyrke i involvert ben i etterlevelsgruppen og i ikke-involvert ben i ikke-etterlevelsgruppen. I styrkegruppen var det statistisk signifikant bedring i quadricepsstyrke i involvert ben (13.5%) og hamstringstyrke i involvert ben (19%) i etterlevelsgruppen. Ingen av treningsintervensjonsgruppene viste klinisk relevant bedring ved quadricepsstyrke og hamstringstyrke. Klinisk relevant endring i kneekstensjon ligger på 33.93 Nm og ved knefleksjon en endring på 17.96 Nm (Logerstedt, Snyder-Mackler, Ritter, Axe, & Godges, 2010). I en nyere oversiktsartikkel konkluderte man med at en endring i muskelstyrke på mindre enn 30% er lite sannsynlig klinisk relevant (Bartholdy et al., 2017).

Spesifisitet ved trening er vesentlig å ta med i betraktning når man vurderer årsak til ikke klinisk relevant bedring i muskelstyrke. Man har tidligere sett viktigheten av spesifisitet i valg av øvelser for å kunne forvente størst mulig bedring i styrke ved en spesifikk målemetode. Man kan ikke forvente den samme fremgangen ved generell styrketrening. Dette kan ha vært med å påvirke resultatet i begge treningsintervensjonsgruppene da den mest spesifikke øvelsen som ble gjennomført var kneekstensjonsøvelsen og den var det kun 37% (n=15) i styrkegruppen som gjorde (Rønnestad et al., 2007; Raastad, 2011). Videre kan det være en sammenheng mellom progresjon og funksjonsendring. Gruppen viser bedring som er å forvente ved en inaktiv gruppe som går i gang med et treningsforløp, men i løpet av perioden på tolv uker klarer de ikke å opprettholde eller øke progresjon. En mulig årsak til den lave progresjonen i muskelstyrke kan henge sammen med liten nedgang i smerte. En teori er at smerten inhiberer muskulaturen som gjør at personen ikke klarer å bruke muskelkraften optimalt. Muskulaturen vil trolig trenge lenger tid før man ser god aktivering ved et spesifikt treningsprogram.

Maksimalt oksygenopptak

Selv om Hovedfokuset med treningsintervensjonene ikke var å bedre VO_{2max} , viste sykkelgruppen en statistisk signifikant bedring. Sykkelgruppen viste en bedring på 2.3 ml/kg/min, tilsvarende 7% økning fra baseline. Bedringen i VO_{2max} samsvarer med tidligere studier som fant en økning med 3.9 ml/kg/min (6%) etter å ha gjennomført 47 intervaller av 15 sekunder, med belastning på 90-95% av makspulsen. Videre fant de tilsvarende økning på 4.9 ml/kg/min (8%) ved 4x4 minutter med belastning på 90-95% av makspuls (Helgerud et al., 2007).

5.1.4 BIVIRKNINGER

Bivirkninger er viktig å ta i betraktning ved treningsintervensjoner. Risikoen for bivirkninger ønskes lavest mulig. I studien ble ingen akutte alvorlige bivirkninger registrert. Kun en større hendelse som var kneproteseoperasjon. Dette er trolig ikke mulig å forebygge under denne treningsintervensjonen da man vet at rundt 10 % av personer med artrose vil få kneprotese i løpet av livet. Resultatet er sammenlignbart med tidligere studier hvor bivirkninger til treningsintervensjoner har vært lav, og det kun har vært rapportert om enkelte hendelser med smerte og hevelse (Hermann et al., 2016; Wondrasch et al., 2013)

5.2 DISKUSJON AV METODE

5.2.1 STUDIEDESIGN

I denne studien har man sett på gjennomførbarheten til treningsintervensjonen. Pre-post er et relevant studiedesign til å kunne svare på gjennomførbarhet til en treningsintervensjon da dette studiedesignet gir mulighet til å se endring fra start til slutt.

5.2.2 UTVALGET

Det er kjent at artrose rammer kvinner hyppigere enn menn, og i flere studier fordeles andelen kvinner og menn seg rundt $\frac{1}{4}$ menn og $\frac{3}{4}$ kvinner (Fitzgerald et al., 2016; A. C. Lee et al., 2017; Pisters et al., 2010; Srikanth et al., 2005). Utvalget til denne studien skiller seg ut da det var cirka lik fordeling av antall menn og kvinner totalt. Det ble valgt å ikke skille menn og kvinner i analysen da forskjellen var minimal. I sykkelgruppen var 81% deltakere rekruttert fra sykehus og 19% fra institutt, og i styrkegruppen var 82% deltakere rekruttert fra sykehus og 18% fra institutt. I en nyere randomisert kontrollert studie ser man en lignende tendens hvor antallet menn (26) overstiger antallet kvinner (20) (Wallis et al., 2017). I studien til Wallis et al (2017) ble deltakerne rekruttert fra en kne- og hofteartroseklinikk, som er sammenlignbart med rekrutteringen av deler av utvalget til denne studien. I en studie fra 2016 med rundt $\frac{1}{4}$ menn og $\frac{3}{4}$ kvinner foregikk rekrutteringen fra fysikalske institutter, individuelt kontaktet og via offentlig reklame for studien (Fitzgerald et al., 2016). Det blir rent hypotetisk å si at årsak til den jevne fordelingen i denne studien er fordi flertallet ble rekruttert fra sykehus. Grunnen kan være at menn ikke oppsøker hjelp like raskt som kvinner, og siden største andel er rekruttert fra sykehus kan det skyldes at mennene har latt det gå så langt at de føler behov for hjelp. Da det ikke kommer frem noen klar sammenheng mellom rekruttering og fordeling av kjønn kan man se om alder kan være en avgjørende faktor. Utvalget i studien hadde gjennomsnitt alder på 57 år ($\pm 6,9$). Aldersgruppen er sammenlignbar med andre studier (Jorge et al., 2015; Salacinski et al., 2012), men de fleste studier har en høyere alder. Alder er i virkeligheten en faktor for utvikling av kneartrose, så at deltakerne i studien ikke er yngre overrasker ikke. For å rekruttere deltakerne nærmere 35 år er det mulig at et mer idrettsrettet perspektiv ville vært bedre egnet, da man ser sammenheng mellom utvikling av artrose hos yngre idrettsaktive personer med tidligere skade (K. L. Bennell, Hinman, & Sport, 2011; Lohmander, Englund, Dahl, & Roos, 2007; Øiestad, Engebretsen, Storheim, & Risberg, 2009). I Norge var forventet levealder i 2018 for menn 80.9 år og kvinner 84.3 år ("Menn enda nærmere kvinners levealder," 2018). De senere årene har det vært en økning i forventet levealder for menn, men fortsatt skiller det noen år. Dødeligheten kan spille en rolle i hvorfor det i et utvalg med gjennomsnittsalder 57 år ($\pm 6,9$) har like mange menn som kvinner. Øvre

grense ble satt til 75 år, men om man skal tenke at treningsintervensjonen er gjennomførbar for populasjonen på 80 + med kneartrose, mener jeg den er det. Det vil selvfølgelig variere ut fra funksjonsnivået til den enkelte. Eldre kan oppleve trygghet i treningen ved å være knyttet til et institutt hvor de i teorien kunne ha oppfølging av fysioterapeut ved hver trening.

Inklusjonskriterie for KMI ble satt til ≤ 35 . Andel over 30 KMI var i sykkelgruppen 54% og i styrkegruppen 35%. Andelen under 30 i KMI var i sykkelgruppen 46% og i styrkegruppen 65%. I sykkelgruppen var det ikke stor forskjell i andel over og under 30 i KMI og gruppen hadde gjennomsnittlig KMI på 29 (± 4.5). I styrkegruppen derimot var det stor variasjon da hele 65% av utvalget var under 30 i KMI, og med en gjennomsnitt KMI på 28 (± 4.2). I en tidligere treningsintervensjonsstudie var gjennomsnittlig KMI på 30.6 (± 5.6) med kun kvinnelige deltakere (Jorge et al., 2015). I studien til Fitzgerald et al. (2016) var gjennomsnittlig KMI i de fire treningsintervensjonsgruppene inkludert i studien på 31.1 (± 6.3). Det var også i denne studien høyere andel kvinner med gjennomsnitt på 66% (Fitzgerald et al., 2016). I en RCT på vurdering av effekten av et utholdenhetstreningprogram (gange) var gjennomsnittlig KMI i treningsgruppen og kontrollgruppen 34 (± 6). Også denne gruppen bestod kun av kvinner (Wallis et al., 2017). I denne studien var det lik fordeling av kjønn som kan være medvirkende årsak til at KMI generelt var lavere enn det man ser i studier med denne gruppen. Det kan også skyldes at denne studien hadde øvre grense på 35, og mange studier har ikke en øvre grense for KMI.

5.2.3 MÅLEMETODE

Testingen av deltakerne ble gjennomført ved baseline og ved tre måneder. Tidsforløpet fra baseline til tremånederstest varierte innad i gruppene. I sykkelgruppen var det en deltaker hvor det gikk 13 måneder fra baseline til tremånederstest, mens hos resten var det gjennomsnitt på fire måneder. Flere av deltakerne registrerte ikke oppstart for treningsintervensjonen, og det er derfor usikkert om de har startet direkte opp etter baseline testing eller ventet noen uker. Ved avbrekk i styrketrening ser man en relativt rask nedgang i muskelstyrke. Mens reduksjon i nevro-muskulær styrke og VO_{2max} oftest tar lengre tid (Garber

et al., 2011). Dette vil kunne være med å påvirke bedringen i for eksempel muskelstyrke om de har hatt noen uker pause før 3 måneders test.

Pasientrapporterte utfallsmål

Pasientrapporterte utfallsmål ble kun gjennomført en gang ved baseline og en gang ved tre måneder. Det ble derfor ikke tatt høyde for tilfeldige variasjoner som er vanlig for denne pasientgruppen. En utfordring ved pasientrapporterte utfallsmål er at deltakeren kan overdrive eller underdrive registreringen. Resultatet av de pasientrapporterte utfallsmålene kan påvirkes av faktorer som dagsform (Kamper, Maher, & Mackay, 2009). Men det er helt essensielt å få med deltakerens selvopplevde endring for å oppnå best mulig effekt av treningsintervensjonen. Man har i tidligere studier sett at KOOS er et valid og reliabelt pasientrapportert utfallsmål (Collins et al., 2011; Roos et al., 1998). NRS som måleverktøy har vist seg både valid og reliabelt, og er et viktig måleverktøy for smerte som en av de mest fremtredende symptomene ved sykdommen. Den kan være med å bevisstgjøre deltakerne om at det er naturlig med noe smerte under trening, men at man ønsker å holde det på akseptabelt nivå (≥ 5). GRC bevisstgjør deltakerne om eventuelle endringer og får dem til å selv vurdere om de har opplevd en form for bedring, ingen endring eller forverring. Ved å gi GRC midtveis i treningsintervensjonene kunnet dette være med å motivere ved å bevisstgjøre dem om eventuell endring.

For pasienter med artrose kan enkelte perioder oppleves nesten symptomfri, mens i andre perioder kan man oppleve forverring. Testen er gjennomført en gang, og kan lett påvirkes av dagsformen til den enkelte. De pasientrapporterte utfallsmålene krever at deltakerne husker tilbake i tid, noe som er med å skape rom for feilkilder.

Muskelstyrketesting

Muskelstyrketesting ble gjennomført i isokinetisk muskelstyrkeapparat (Biodex). I denne studien ble peak torque valgt til å se endring fra baseline til tre måneder. Peak torque ble valgt da det er brukt av flere studier og gjør det sammenlignbart med tidligere resultater (Danneskiold-Samsøe et al., 2009; Logerstedt et al., 2010). Test og retest ble enten gjennomført av samme fysioterapeut eller to forskjellige fysioterapeuter. Videre kan man argumentere for at forskjellige fysioterapeuter hadde alle fått samme opplæring i gjennomføring av testen. Det ble brukt en standardisert fremgangsmetode og rekkefølgen var den samme uansett fysioterapeut. En systematisk målefeil i forløpet var at innstillingen på muskelstyrkeapparatet ikke ble notert ned. Dette ble derfor vurdert av den enkelte fysioterapeut ved gjennomføring av testen. Dette kan ha ført til skjevhet ved målingen, men da samme prosedyre gjentas for alle deltakerne reduseres skjevheten.

Maksimalt oksygenopptak

VO_{2max} ble testet av samme idrettsfysiolog hver gang og det ble benyttet en standardisert testprotokoll. Det kan argumenteres at en VO_{2max} test er i overkant inngripende, og ved å velge en annen test ville vi fått flere til å gjennomføre. På den andre side er sykling den ene intervensjonen og som nevnt tidligere er det fordel at testen er sammenlignbar med treningen for å oppnå best mulig resultat. En annen faktor som kan gjøre testens resultater usikre er at det er forskjell på når toppidrettsutøvere gjennomfører testen og denne gruppen. Da deltakerne i denne studien lever en mer sedat livsstil kan man tenke seg at de ikke er vant til å presse seg fysisk på den måten som denne type test krever. Videre kan det argumenteres for at før testen hadde deltakerne kun sittet på ergometersykkel til oppvarming. For noen kan det være en helt fremmed aktivitet og derfor lettere oppleve tretthet enn om testen ble gjennomført gående. Dog kan det hevdes at en gangtest vil være mer belastende på kneleddet, og man kunne risikere at færre ønsket å gjennomføre. Videre kunne det føre til høyere frafall om de opplevde betydelig økt smerte under baselinetesting.

5.2.4 TRENINGSINTERVENSJONER

Behandlingen varierer og forskning har som tidligere nevnt vist at det er flere behandlingsmetoder som fører til bedring av funksjon og reduksjon av smerte (Bartholdy et al., 2017; Brosseau et al., 2017a, 2017b; Goh et al., 2019; McAlindon et al., 2014). Vi vet gjennom mange systematiske oversiktsartikler at trening har en positiv effekt, men foreløpig vet vi ikke riktig dosering og intensitet av trening til denne pasientgruppen (Bartholdy et al., 2017; Juhl, Christensen, Roos, Zhang, & Lund, 2014).

Deltakerne skal gjennomføre to uker tilvenning, for enkelte av de kan treningen oppleves fremmed da de fra tidligere har variert erfaring med styrkeapparater eller ergometersykkel.

Sykkelintervensjon

Sykkelintervensjonen kan oppleves mindre belastende på kneleddet og derfor fremprovosere færre symptomer som for eksempel smerte. Det var ingen signifikant endring i smerte i sykkelgruppen, men de fleste deltakerne trente innenfor akseptabelt smertenivå (≥ 5).

Sykkelintervensjonen krever lite utstyr og plass, og det kan argumenteres for at en sykkelintervensjon er enklere å gjennomføre (Salacinski et al., 2012). Et tiltak for å fremme progresjonen i sykkelintervensjonen kunne være å instruere deltakerne i å bruke Borg skala for å vurdere intensitetsnivå under treningsøkten.

Styrkeintervensjon

Tidligere studier har man sett en fordel av treningsprotokoller for kneartrosepasienter hvor både nevromuskulære øvelser og styrkeøvelser inngår (K. L. Bennell et al., 2014). Denne treningsprotokollen har tatt høyde for dette og inkludert begge deler. Det er argumentert for at nevromuskulær trening som fokuserer på å bedre dynamisk stabilitet, gjennom fokus på kontroll og posisjonering er minst like effektivt for å redusere smerte og bedre knefunksjonen, som styrketrening (Ageberg & Roos, 2015; K. L. Bennell et al., 2014). Treningsprotokollen

var mulig å gjennomføre for deltakerne, selv med lavt antall som gjennomførte med eksterne vekter. Det er mulig enkelte deltakere misforstod treningsprotokollen og trodde de måtte gjennomføre alle øvelsene hver treningsøkt, da det ved progresjon ble registrert statistisk signifikant reduksjon av både antall øvelser og serier fra uke 1 til uke 12.

5.2.5 TRENINGS DAGBOKEN

Innhenting av data fra treningsdagbøker er retrospektiv innhenting av data, som vil kreve at deltakeren husker eksakt hva man har utført av trening, både mengde og innhold. For å kunne si noe om validiteten til treningsdagbok som måleverktøy, er man avhengig av deltakernes oppriktighet og ærlighet ved utfylling. Dog vet vi at det ikke er mulig å sikre seg helt da de selv styrer utfyllingen. En teori om underforstått endring gir en god beskrivelse av utfordringer ved rapportering i treningsdagbøkene. I teorien forklares det at mennesker sjeldent gjenforteller akkurat det som har skjedd, i stedet lager de en innbilning om hvor mye de har endret å legge til noen nye endringer (Ross, 1989). Flere av deltakerne i sykkelgruppen manglet watt og varighet på treningsøktene, og i styrkegruppen manglet antall serier og repetisjoner de hadde gjennomført. Dette var med på å gjøre mye av dataene fra treningsdagbøkene mangelfulle. I sykkelgruppen var det 19% (n=9) av deltakere som ikke leverte treningsdagbok. Av de var det 2% (n=1) proteseoperert, 2% (n=1) treningsdagbok forsvant etter levering, 4% (n=2) mangel på tid, 4% (n=2) som ikke leverte og 6% (n=3) som mistet den. I styrkegruppen var det 22 % (n=11) av deltakere som ikke leverte treningsdagbok. Av de var det 2% (n=1) som skrev logg og 20 % (n=10) som ikke leverte. Tiltak som kan være med å redusere manglende levering kunne vært å bruke elektronisk loggføring via en app. Det kunne redusere tilfeller hvor deltakerne mister treningsdagboken. Man har i tidligere studie sett at svarprosenten av elektronisk dagbok nesten var dobbelt så høy som ved treningsdagbok på papir. Etterlevelsen i gruppen med elektronisk utfylling via Smartphone var statistisk signifikant høyere med gjennomsnittlig 92 dager gjennomført selvrapporing, mens ved treningsdagbok på papir var den på 29 dager. Så mye som 93% i gruppen med Smartphone utfylling møtte til 6 måneders oppfølging, mens kun 55% av deltakerne som fylte ut treningsdagbok via papir (Carter, Burley, Nykjaer, & Cade, 2013).

Dette vil foreløpig trolig diskriminere den eldre aldersgruppen som kanskje ennå ikke er fortrolig med teknologien.

Samtidig kunne elektronisk innføring av treningsdagbøkene være med å redusere bias ved avlesning av treningsdagboken, og på den måten redusere at viktig informasjon går tapt. Et godt eksempel på tapt informasjon var den ene treningsdagboken i sykkelgruppen hvor det kun var mulig å bruke informasjonen om antall uker og dager trent. Resten ville kreve stor tolkningsfrihet.

5.3 GENERALISERBARHET

Inklusjonskriterier for alder var satt fra 35 til 70 år, men i denne studien var aldersgruppen i begge intervensjonsgruppene fra 50-64 år. Utvalget i denne studien ser ut til å være representativt for menn og kvinner med mild til moderat kneartrose i aldersgruppen 50 til 65 år, men fanger ikke opp den yngste eller den eldste populasjonen med artrose.

Treningsintervensjonene er overførbare til fysioterapiinstitutter og andre treningslokaler da det ikke var krav til spesialutstyr som er vanskelig å få tak i. I sykkelintervensjonen var det krav om sykkel for å kunne gjennomføre treningen, og i styrkeintervensjonen var det ønskelig med kneekstensjonsapparat og eksterne vekter til bruk ved knebøy, men ikke et krav.

Intervensjonene krevde at deltakerne var motiverte til å gjennomføre treningen, og det var behov for at de viste egeninnsats. Det ble ikke stilt annet krav til videre oppfølging enn at deltakerne kom i kontakt med lokal fysioterapeut. Det vil si at av de tilsammen 98 deltakerne var det flere forskjellige fysioterapeuter som arbeidet med pasientgruppen. Det var å forvente at tilgang til utstyr ville variere, og det samme med oppfølging og eventuell bruk av motiverende faktorer. Selv om det var store variasjoner er dette meget aktuelt da det er virkelighetsnært.

6. KONKLUSJON

Et 12 ukers sykkel- og styrketreningsprogram var gjennomførbart for personer med mild til moderat artrose. Det var akseptabel etterlevelse til treningsintervensjonene sammenlignet med tidligere studier, og det ble registrert bedring i pasientrapporterte utfallsmål, muskelstyrke og maksimalt oksygenopptak.

Videre er det ønskelig med mer fokus rettet mot motivasjonen til deltakerne og forståelse for trening og dens virkning.

REFERANSER

- Ageberg, E., Link, A., & Roos, E. M. (2010). Feasibility of neuromuscular training in patients with severe hip or knee OA: the individualized goal-based NEMEX-TJR training program. *BMC musculoskeletal disorders*, *11*(1), 126.
- Altman, D. G., & Bland, J. M. (2009). Parametric v non-parametric methods for data analysis. *Bmj*, *338*, a3167.
- American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. (2009). *Med Sci Sports Exerc*, *41*(3), 687-708.
doi:10.1249/MSS.0b013e3181915670
- Arden, N., & Nevitt, M. C. (2006). Osteoarthritis: epidemiology. *Best practice & research Clinical rheumatology*, *20*(1), 3-25.
- Bartholdy, C., Juhl, C., Christensen, R., Lund, H., Zhang, W., & Henriksen, M. (2017). *The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized trials*. Paper presented at the Seminars in arthritis and rheumatism.
- Bellamy, N., Buchanan, W. W., Goldsmith, C. H., Campbell, J., & Stitt, L. W. J. T. J. o. r. (1988). Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *15*(12), 1833-1840.
- Bennell, K. L., Dobson, F., Hinman, R. S. J. B. P., & Rheumatology, R. C. (2014). Exercise in osteoarthritis: moving from prescription to adherence. *28*(1), 93-117.
- Bennell, K. L., Hinman, R. S. J. J. o. S., & Sport, M. i. (2011). A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *14*(1), 4-9.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (2009). Analysis of continuous data from small samples. *Bmj*, *338*, a3166.
- Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R., & Gallacher, D. (2006). Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *European journal of pain*, *10*(4), 287-287.
- Brosseau, L., Taki, J., Desjardins, B., Thevenot, O., Fransen, M., Wells, G. A., . . . McLean, L. (2017a). The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part three: aerobic exercise programs. *Clin Rehabil*, *31*(5), 612-624.
doi:10.1177/0269215517691085
- Brosseau, L., Taki, J., Desjardins, B., Thevenot, O., Fransen, M., Wells, G. A., . . . McLean, L. (2017b). The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clin Rehabil*, *31*(5), 596-611.
doi:10.1177/0269215517691084
- Castell, M. V., Van Der Pas, S., Otero, A., Siviero, P., Dennison, E., Denkiner, M., . . . Van Schoor, N. (2015). Osteoarthritis and frailty in elderly individuals across six European countries: results from the European Project on OSTeoArthritis (EPOSA). *BMC musculoskeletal disorders*, *16*(1), 359.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*: Routledge.
- Collins, N. J., Misra, D., Felson, D. T., Crossley, K. M., Roos, E. M. J. A. c., & research. (2011). Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford

- Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *63*(S11), S208-S228.
- Costa, L. O. P., Maher, C. G., Latimer, J., Ferreira, P. H., Ferreira, M. L., Pozzi, G. C., & Freitas, L. M. A. J. S. (2008). Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best? , *33*(22), 2459-2463.
- Culvenor, A. G., Ruhdorfer, A., Juhl, C., Eckstein, F., & Øiestad, B. E. (2017). Knee Extensor Strength and Risk of Structural, Symptomatic, and Functional Decline in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arthritis Care & Research*, *69*(5), 649-658.
- Drouin, J. M., Valovich-mcLeod, T. C., Shultz, S. J., Gansneder, B. M., & Perrin, D. H. (2004). Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European journal of applied physiology*, *91*(1), 22-29.
- EitzEn, I., Moksnes, H., Snyder-Mackler, L., & Risberg, M. A. (2010). A progressive 5-week exercise therapy program leads to significant improvement in knee function early after anterior cruciate ligament injury. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *40*(11), 705-721.
- Farrar, J. T., Young Jr, J. P., LaMoreaux, L., Werth, J. L., & Poole, R. M. (2001). Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, *94*(2), 149-158.
- Felson, D. T. (2009). Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. *Arthritis research & therapy*, *11*(1), 203.
- Ferraz, M. B., Quaresma, M., Aquino, L., Atra, E., Tugwell, P., & Goldsmith, C. (1990). Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *The Journal of rheumatology*, *17*(8), 1022-1024.
- Fingleton, C., Smart, K., Moloney, N., Fullen, B., & Doody, C. (2015). Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, *23*(7), 1043-1056.
- Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A. R., Van der Esch, M., Simic, M., & Bennell, K. L. J. B. J. S. M. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *49*(24), 1554-1557.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, *43*(7), 1334-1359.
- Goh, S.-L., Persson, M. S., Stocks, J., Hou, Y., Welton, N. J., Lin, J., . . . Zhang, W. (2019). Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports medicine*, *49*(5), 743-761.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*, *63*(S11), S240-S252.
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., . . . Bach, R. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve V̇O₂max more than moderate training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *39*(4), 665-671.

- Hermann, A., Holsgaard-Larsen, A., Zerahn, B., Mejdahl, S., & Overgaard, S. (2016). Preoperative progressive explosive-type resistance training is feasible and effective in patients with hip osteoarthritis scheduled for total hip arthroplasty—a randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 24(1), 91-98.
- Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G. W., Loge, J. H., . . . Collaborative, E. P. C. R. (2011). Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *41(6)*, 1073-1093.
- Juhl, C., Christensen, R., Roos, E. M., Zhang, W., & Lund, H. (2014). Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis & rheumatology*, 66(3), 622-636.
- Kamper, S. J., Maher, C. G., & Mackay, G. (2009). Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(3), 163-170.
- Kamper, S. J. A. J. o. P. (2009). Global rating of change scales. *55(4)*, 289-290.
- Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities. *Sports Medicine*, 5(5), 303-311.
- Kim, H.-Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative dentistry & endodontics*, 38(1), 52-54.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of chiropractic medicine*, 15(2), 155-163.
- Kraemer, W., Adams, K., Cafarelli, E., & Dudley, G. (2002). Progression models in resistance training for health adults. American College of sports medicine. *Med Sci Sports Exercise*, 34(2), 364-380.
- Liu, C. j., & Latham, N. K. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane database of systematic reviews(3)*.
- Logerstedt, D. S., Scalzitti, D., Risberg, M. A., Engebretsen, L., Webster, K. E., Feller, J., . . . Altman, R. D. (2017). Knee Stability and Movement Coordination Impairments: Knee Ligament Sprain Revision 2017: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 47(11), A1-A47.
- Logerstedt, D. S., Snyder-Mackler, L., Ritter, R. C., Axe, M. J., Godges, J., Altman, R. D., . . . Ferland, A. (2010). Knee pain and mobility impairments: meniscal and articular cartilage lesions: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(6), A1-597.
- Logerstedt, D. S., Snyder-Mackler, L., Ritter, R. C., Axe, M. J., & Godges, J. J. (2010). Knee stability and movement coordination impairments: knee ligament sprain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(4), A1-A37.
- Lohmander, L. S., & Roos, E. M. J. T. L. (2007). Clinical update: treating osteoarthritis. *370(9605)*, 2082-2084.
- Martel-Pelletier, J., & Pelletier, J.-P. (2010). Is osteoarthritis a disease involving only cartilage or other articular tissues. *Eklemler Hastalik Cerrahisi*, 21(1), 2-14.

- McAlindon, T. E., Bannuru, R. R., Sullivan, M., Arden, N., Berenbaum, F., Bierma-Zeinstra, S., . . . cartilage. (2014). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *22*(3), 363-388.
- Moseley, G., & Butler, D. (2003). Explain pain. *Clinical Journal of Pain, 20*, 324-330.
- Moseng, T., Dagfinrud, H., Smedslund, G., & Østerås, N. (2017). The importance of dose in land-based supervised exercise for people with hip osteoarthritis. A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage, 25*(10), 1563-1576.
- Nelson, A. E., Allen, K. D., Golightly, Y. M., Goode, A. P., & Jordan, J. M. (2014). *A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: the chronic osteoarthritis management initiative of the US bone and joint initiative*. Paper presented at the Seminars in arthritis and rheumatism.
- Page, P., Hoogenboom, B., & Voight, M. (2017). Improving the reporting of therapeutic exercise interventions in rehabilitation research. *International journal of sports physical therapy, 12*(2), 297.
- Paice, J. A., & Cohen, F. L. (1997). Validity of a verbally administered numeric rating scale to measure cancer pain intensity. *Cancer nursing, 20*(2), 88-93.
- Pisters, M. F., Veenhof, C., Schellevis, F. G., Twisk, J. W., Dekker, J., & De Bakker, D. H. (2010). Exercise adherence improving long-term patient outcome in patients with osteoarthritis of the hip and/or knee. *Arthritis Care & Research, 62*(8), 1087-1094.
- Roos, E. M., & Lohmander, L. S. (2003). The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health and quality of life outcomes, 1*(1), 64.
- Roos, E. M., Roos, H. P., & Lohmander, L. S. (1999). WOMAC Osteoarthritis Index—additional dimensions for use in subjects with post-traumatic osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage, 7*(2), 216-221.
- Roos, E. M., Roos, H. P., Lohmander, L. S., Ekdahl, C., & Beynon, B. D. (1998). Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—development of a self-administered outcome measure. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 28*(2), 88-96.
- Raastad, T. P., Gøran; Egil Refsnes; Per; R.Rønnestad, Bent; R.Wisnes, Alexander. (2011). *Styrketrening - i teori og praksis* (Vol. 1. utgave, 2.opplag): Gyldendal Norsk Forlag AS 2010.
- Salacinski, A. J., Krohn, K., Lewis, S. F., Holland, M. L., Ireland, K., & Marchetti, G. (2012). The effects of group cycling on gait and pain-related disability in individuals with mild-to-moderate knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy, 42*(12), 985-995.
- Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., Buchbinder, R., Beck, B., Bennell, K., . . . Cup, E. J. P. t. (2016). Consensus on exercise reporting template (CERT): modified Delphi study. *96*(10), 1514-1524.
- Sole, G., Hamrén, J., Milosavljevic, S., Nicholson, H., & Sullivan, S. J. (2007). Test-retest reliability of isokinetic knee extension and flexion. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 88*(5), 626-631.
- Stensrud, S., Roos, E. M., & Risberg, M. A. (2012). A 12-week exercise therapy program in middle-aged patients with degenerative meniscus tears: a case series with 1-year follow-up. *journal of orthopaedic & sports physical therapy, 42*(11), 919-931.
- Symons, T. B., Vandervoort, A. A., Rice, C. L., Overend, T. J., & Marsh, G. D. (2004). Reliability of isokinetic and isometric knee-extensor force in older women. *Journal of aging and physical activity, 12*(4), 525-537.

- Szumilas, M. (2010). Explaining odds ratios. *Journal of the Canadian academy of child and adolescent psychiatry*, 19(3), 227.
- Thiese, M. S. (2014). Observational and interventional study design types; an overview. *Biochemia medica: Biochemia medica*, 24(2), 199-210.
- van der Esch, M., Holla, J. F., van der Leeden, M., Knol, D. L., Lems, W. F., Roorda, L. D., & Dekker, J. (2014). Decrease of muscle strength is associated with increase of activity limitations in early knee osteoarthritis: 3-year results from the cohort hip and cohort knee study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 95(10), 1962-1968.
- Van Gool, C. H., Penninx, B. W., Kempen, G. I., Rejeski, W. J., Miller, G. D., Van Eijk, J. T. M., . . . Messier, S. P. (2005). Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*, 53(1), 24-32.
- Vincent, K. R., & Vincent, H. K. (2012). Resistance exercise for knee osteoarthritis. *PM&R*, 4(5), S45-S52.
- Vos, T., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abd-Allah, F., . . . Abera, S. F. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 390(10100), 1211-1259.
- Wallis, J., Webster, K., Levinger, P., Singh, P., Fong, C., & Taylor, N. (2017). A walking program for people with severe knee osteoarthritis did not reduce pain but may have benefits for cardiovascular health: a phase II randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 25(12), 1969-1979.
- Wondrasch, B., Årøen, A., Røtterud, J. H., Høysveen, T., Bølstad, K., & Risberg, M. A. (2013). The feasibility of a 3-month active rehabilitation program for patients with knee full-thickness articular cartilage lesions: the Oslo Cartilage Active Rehabilitation and Education Study. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 43(5), 310-324.
- Zawadzki, J., Bober, T., & Siemienski, A. J. A. B. B. (2010). Validity analysis of the Biodex System 3 dynamometer under static and isokinetic conditions. *12(4)*, 25-32.
- Øiestad, B., Juhl, C., Eitzen, I., & Thorlund, J. (2015). Knee extensor muscle weakness is a risk factor for development of knee osteoarthritis. A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23(2), 171-177.
- Øiestad, B. E., Østerås, N., Frobell, R., Grotle, M., Brøgger, H., & Risberg, M. A. (2013). Efficacy of strength and aerobic exercise on patient-reported outcomes and structural changes in patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 14(1), 266.

VEDLEGG

Vedlegg 1 Ny medarbeider i prosjektgruppen

Britt Elin Øiestad
OsloMet – storbyuniversitetet
Avdeling for helsefag/Institutt for fysioterapi
0130 Oslo

2012/334 Kneleddsartrose og trening

Forskningsansvarlig: Oslo universitetssykehus HF
Prosjektleder: Britt Elin Øiestad

Vi viser til søknad om prosjektendring datert 20.06.2018 for ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden er behandlet av sekretariatet i REK sør-øst på delegert fullmakt fra REK sør-øst C, med hjemmel i helseforskningsloven § 11.

Endringen består i at prosjektgruppen utvides med en ny medarbeider: Guro Holth.

Vedtak

Endringsøknaden godkjennes, jf. helseforskningslovens § 11.

Tillatelsen er gitt under forutsetning av at prosjektendringen gjennomføres slik det er beskrevet i prosjektendringmeldingen og endringsprotokoll, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Komiteens vedtak kan påklages til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag, jf. Forvaltningslovens § 28 flg. Eventuell klage sendes til REK Sør-Øst. Klagefristen er tre uker fra mottak av dette brevet.

Med vennlig hilsen

Knut W. Ruyter
avdelingsdirektør
REK sør-øst

Tor Even Marthinsen
seniorrådgiver

Kopi til: *mayarna.risberg@hjelp24.no; lars.nordsletten@medisin.uio.no; oushfdl@godkjenning@ous-hf.no*

