

# Styrketreningsprogram for kneartrosepasienter: Hva er adekvat dosering for å oppnå effekt av behandling?



**May Arna Risberg,**  
fysioterapeut og profes-  
sor, Ortopedisk klinikk,  
Oslo Universitetssy-  
kehus og Seksjon for  
idrettsmedisinske fag,  
Norges Idrettshøgskole.  
M.a.risberg@nih.no.

**Guro Holth,** fysioterapeut, Seksjon for  
idrettsmedisinske fag, Norges Idrettshøy-  
skole.

**Britt Elin Tvedt,** fysioterapeut og  
førsteamanuensis, Institutt for fysioterapi,  
OsloMet - storbyuniversitetet.

Denne **vitenskapelige originalartikkelen**  
er fagfellevurdert etter Fysioterapeutens  
retningslinjer, og ble akseptert 22. oktober  
2019.

Studien er godkjent av Regionale komiteer  
for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk  
(REK 10/223) og Personvernombudet ved  
Oslo universitetssykehus. Finansiering:  
Fond til etter- og videreutdanning av fysio-  
terapeuter, Norges forskningsråd og Helse  
Sør-Øst RHF, Diakonhjemmets sykehus  
og OsloMet - storbyuniversitetet. Ingen  
interessekonflikter oppgitt. Clinicaltrial.gov:  
NCT01682980.

## Sammendrag

- **Hensikt:** Hensikten var å beskrive type øvelser, etterlevelse, dosering og endring i smerte- og funksjonsnivå for et styrketreningsprogram for pasienter med symptomatisk kneartrose.
- **Design:** Pre-post design.
- **Materiale:** Femtito pasienter mellom 35 og 70 år med symptomatisk og røntgenologisk mild til moderat kneartrose ble inkludert.
- **Metode:** Et 12 ukers styrketreningsprogram ble implementert med treningsdagbøker for å innhente data på type øvelser, dosering, og etterlevelse. Utfallsmål var isokinetisk quadriceps muskelstyrke, pasientrapporterte utfallsmål: Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), smerteskala (NRS), global endring i funksjon (GRC) og fysisk aktivitet.
- **Resultater:** Gjennomsnittlig antall gjennomførte nevro-muskulære- og styrkeøvelser per uke var henholdsvis  $7,9 \pm 3,6$  og  $12,5 \pm 3,3$ . Det var 73% som hadde gjennomført  $\geq 80\%$  av antall treningsøkter. Pasientene hadde gjennomsnittlig  $36 \pm 25\%$  økning i motstand for kneekstensjons øvelsen fra uke 1 til uke 12. Det var en høysignifikant økning i quadriceps muskelstyrke, men kun 18% hadde en økning utover minste observerbare endring (MDC). Det var henholdsvis 67%, 18% og 15% som rapporterte at de var bedre, uforandret eller verre i kneet sammenlignet med oppstart. Redusert smertenivå ble rapportert hos 22% av pasientene (NRS).
- **Konklusjon:** Majoriteten av pasientene (73%) gjennomførte  $\geq 80\%$  av treningsøkter, men dosen var antagelig for lav, da en liten andel pasienter (18%) oppnådde en klinisk relevant økning i quadriceps muskelstyrke og gjennomsnittlig ingen klinisk relevant bedring i pasientrapportert funksjon (KOOS).
- **Nøkkelord:** kneartrose, etterlevelse, rehabilitering, styrketrening.

## Innledning

De vanligste symptomene på artrose er smerte, stivhet og funksjonsnedsettelse, som nedsatt bevegelsesutslag, redusert muskelkraft, redusert funksjon i dagliglivet og redusert helse relatert livskvalitet (1). Det finnes ingen behandling for strukturelle

leddforandringer ved artrose, men det er et solid og oppdatert kunnskapsgrunnlag som viser at fysisk aktivitet og trening har god effekt på symptomer og dysfunksjoner ved kne- og hofteartrose (2).

Mange studier har tidligere i liten grad inkludert aspekter ved et øvelses- og trenings-

program som er nødvendig for å implementere programmene i klinisk praksis (1). Derfor er det nå utviklet rapporteringsretningslinjer og sjekklister (3). Disse retningslinjene er viktige for adekvat beskrivelse av intervensjonene, slik at virkningsfulle tiltak kan implementeres i praksis (4).



Førstelinjebehandling til alle pasienter med kne- eller hofteartrose er artroseskole, tilpasset øvelses- og treningsprogram og vektreduksjon for overvektige. Disse tiltakene implementeres i mange land og over hele Norge ([www.aktivmedartrose.no](http://www.aktivmedartrose.no)). Styrketrening, nevro-muskulær- eller balanse-trening og utholdenhetstrening har vist god effekt på reduksjon av smerte, bedret funksjon og økt muskelkraft (1, 5-7). Dosering av trening og opprettholdelse av trening er sentralt dersom man skal oppnå effekt av trening både hos friske og hos de med ulike sykdommer (8). Vi mangler kunnskap om type øvelser, dosering, frekvens og varighet av øvelser for pasienter med artrose (9).

Styrketreningsprogrammer er det tiltaket som er mest studert i randomiserte kontrollerte studier for pasienter med kneartrose (5, 6). Studier har også vist at nevro-muskulær trening reduserer smerte og bedrer funksjon (10), og nevro-muskulær trening kan være en viktig forberedelse til et riktig dosert styrketreningsprogram. Til tross for god dokumentasjon på at fysisk aktivitet og trening har effekt, trengs det mer kunnskap om etterlevelse av treningsprogrammer og betydningen av dosering og progresjon for styrketreningsprogram.

Hensikten med denne studien var å beskrive type øvelser, etterlevelse, dosering og endring i smerte og funksjon for et styrketreningsprogram for pasienter med symptomatisk kneartrose.

## Materiale og Metode

Studien er en prospektiv kohort med et pre-post design av de første 52 pasientene som ble inkludert i styrketreningsprogrammet av en pågående randomisert kontrollert studie (11). (Clinicaltrial.gov Identifiser: NCT01682980) (12). Pasientene ble testet ved oppstart og etter endt 12 ukers styrketreningsprogram. Inklusjonskriterier var: 1) menn og kvinner mellom 35 og 70 år, med en 2) kroppsmasseindeks (KMI) <35, med 3) knesmerter de fleste dagene den siste måneden, 4) mild til moderat røntgenologisk kneartrose (Kellgren & Lawrence grad 2 eller 3) (13). Røntgenbildene ble tatt med lett knefleksjon i en plexiglassramme (Syna-

Flexer; Synarc Inc, Newark, CA) (11).

Sjekklistene for rapportering av øvelse- og treningsintervensjoner: Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) (14) og Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) ble benyttet (3). Den randomiserte studien er godkjent av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK 10/223). Det ble innhentet nytt informert samtykke og vi fikk godkjent prosjektendring da denne studien ble del av et mastergradsprosjekt (12).

### Styrketreningsprogrammet

Styrketreningsprogrammet i denne studien ble utviklet basert på tidligere studier for degenerative meniskpasienter (15). Ved foreskriving av styrketrening som medisin benyttes frekvens (F), intensitet (I), tid/varighet (T) og type (T), FITT prinsippene (16). I denne studien beskrives styrketreningsprogrammet kun med data på frekvens, intensitet og type (16). Vi har data på hvor mange øvelser deltagerne gjennomførte innenfor nevro-muskulære- og styrketreningsøvelser. Styrketreningsprogrammet inkluderte en to ukers tilvenningsperiode for innlæring av øvelsestypene, og for justering av motstand (kg) for kne-ekstensjonsøvelsen (i apparat) og knebøyøvelsen spesielt, før hovedprogrammet startet. Øvelsene ble gjennomført både i apparater og med frivekter. Anbefalingene for dosering for styrketreningen baserte seg på American College of Sports Medicine (ACSM) retningslinjer for individer (17): 8-10 repetisjoner, 40-60% av RM og tre serier med 30 sekunder til ett minutt pause mellom seriene (18). Alle pasientene fikk tildelt en lokal fysioterapeut som fikk informasjon om frekvens, intensitet og type øvelser (fra en øvelsesbank). Pasientene skulle trene minimum to ganger per uke hos fysioterapeut over 12 uker (etter tilvenningsprogrammet). De ble også instruert i et hjemmetreningsprogram. Progresjonen for styrketreningsøvelsene fulgte +2 prinsippet, som innebar å øke belastningen/motstanden for styrkeøvelsene når pasientene klarte to ekstra repetisjoner i siste serie (19).

### Type øvelser og etterlevelse

For å vurdere type øvelser, etterlevelse og dosering av øvelser skulle pasientene fylle ut en treningsdagbok ukentlig. Fysioterapeutene skulle registrere antall ganger pasienten kom til en treningsøkt. Fysioterapeutene kunne velge fra en øvelsesbank, men alle pasientene skulle gjennomføre nevro-muskulære- og styrkeøvelser, inkludert kneekstensjons- og knebøyøvelsene. Valg av øvelser skulle tilpasses hver enkelt pasient i forhold til vurdering av dysfunksjoner og mål med rehabiliteringen.

Etterlevelse ble i denne studien kun definert ut ifra treningsfrekvens ( $\geq 2$  økter per uke). Hundre prosent etterlevelse var  $\geq 24$  treningsøkter. Åtti prosent av antall økter per uke ble definert som etterlevelse  $\geq 22$  treningsøkter (17).

### Dosering - motstand, repetisjoner og serier

I denne studien har vi data på motstand som ble benyttet under kneekstensjons- og knebøyøvelsen som uttrykk for intensitet. Endring ble definert ut fra motstand i kilo fra uke 1 til uke 12. Forventet progresjon i antall kilo er 20% for moderat trente og 40% for utrente over 12 uker (21). I tillegg til antall øvelser hver uke, ble antall repetisjoner og serier registrert som et gjennomsnitt per uke for kneekstensjons- og knebøyøvelsen.

### Kort sagt

- Antall gjennomførte treningsøkter (etterlevelse) og progresjon i motstand var tilfredsstillende for dette styrketreningsprogrammet for kneartrosepasienter.
- Doseringen var for lav da andelen av pasientene som oppnådde kliniske relevante bedring i quadriceps muskelstyrke var lav (18%).
- Pasienter med kneartrose må ha bedre dosering av styrketreningsprogram for å oppnå klinisk relevante endringer.

## Quadriceps muskelstyrke

Quadriceps muskelstyrke ble målt isokinetisk med en konsentrisk kneekstensjonstest med en Biodex 2000 (Biodex 6000 System, Biodex Medical Systems Inc, Shirley, New York, USA). Pasienter gjennomførte både konsentrisk kneekstensjon og knefleksjon til 90 grader med fem repetisjoner av 60°/sek, men kun quadriceps muskelstyrkedata ble benyttet i denne studien (22). Peak torque er angitt i Newtonmeter (Nm). Minste observerbare endring (MDC) for peak torque for isokinetisk konsentrisk kneekstensjon er rapportert til 22,76 Nm (23). Nyere studier har vist at det må til  $\geq 30\%$  bedring i quadricepsstyrke for å ha en sammenheng med bedring i pasientrapporterte utfallsmål (1).

## Pasientrapportert knefunksjon, smerte og fysisk aktivitet

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) er et pasientrapportert utfallsmål som ble benyttet til evaluering av pasientenes smerte, symptomer og dysfunksjoner. KOOS består av fem subskalaer (24): Smerte, Symptom, Aktiviteter i dagliglivet (ADL), Funksjon i sport og fritid og kne-relatert livskvalitet (QoL). QoL subskalaen ble ikke benyttet i denne studien, da dette er hovedendepunktet i den klinisk randomiserte studien (Clinicaltrial.gov Identifiser: NCT01682980).

Smerte ble evaluert med en 11-punkts skala (NRS) hvor null er; «ingen smerte» og ti er; «verst tenkelige smerte». I tillegg ble NRS benyttet hver uke i treningsdagboken for å monitøre smerte (25).

En global funksjonsendringsskala (GRC) ble brukt for å rapportere om pasienten opplevde endring i funksjon fra oppstart til tre måneder. Pasientene anga: «Jeg er verre enn noen gang», «Jeg er blitt mye verre», «Jeg er blitt litt verre», «Det har ikke skjedd noen forandring», «Jeg er blitt litt bedre», «Jeg er blitt mye bedre» eller «Jeg er blitt helt bra» (26).

Fysisk aktivitet ble målt med et selvrapportert spørreskjema fra Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) (27). Det inkluderer tre spørsmål angående gjennomsnittlig antall treningsøkter hver uke (frekvens), gjennomsnittlig intensitet ved treningsøktene og gjennomsnittlig tid benyttet til hver treningsøkt (varighet).

## Statistiske analyser

Pre-post intervensjonsendringer ble testet som følger; ved normalfordelt data ble det

brukt paret t-test, og ved data som ikke var normalfordelt eller ordinaldata, ble det brukt Wilcoxon test. Statistisk signifikans ble vurdert basert på  $p < 0,05$ . Statistisk analyse ble gjennomført med SPSS (IBM SPSS Statistics version 22, Armonk, NY).

## Resultater

### Pasienter

Alle pasientene som ble inkludert i styrketreningsgruppen frem til 2018 ble inkludert i denne studien ( $n=52$ ). Det var 57% kvinner ( $n=29$ ) med en gjennomsnittsalder på  $57 \pm 7,1$  år og en KMI på  $28 \pm 4,2$  (Tabell 1). Det var 11 pasienter som hadde mistet eller ikke fått levert inn treningsdagbøker. Av de 41 deltakerne som leverte treningsdagbok var det flere som ikke var utfyllt på måten som var beskrevet og derav kunne kun 33 treningsdagbøker inngå i analysene i denne studien.

## Styrketreningsprogrammet

### Type øvelser og etterlevelse

Gjennomsnittlig antall gjennomførte nevro-muskulære- og styrkeøvelser per uke var henholdsvis  $7,9 \pm 3,6$  og  $12,5 \pm 3,3$ . Pasientene gjennomførte i gjennomsnitt  $27,1 \pm 10,3$  økter med trening. De gjennomførte programmet i gjennomsnitt over  $11,3 \pm 3,1$  uker, dvs. et gjennomsnitt på  $2,4 \pm 0,5$  økter pr uke. Pasientene hadde i gjennomsnitt  $7,9 \pm 4,1$  uker med veiledning av fysioterapeut. Syttititre prosent ( $n=30$ ) av pasientene gjennomført  $\geq 80\%$  av treningsøktene - en relativt høy etterlevelse av styrketreningsprogrammet.

### Dosering - motstand, repetisjoner og serier

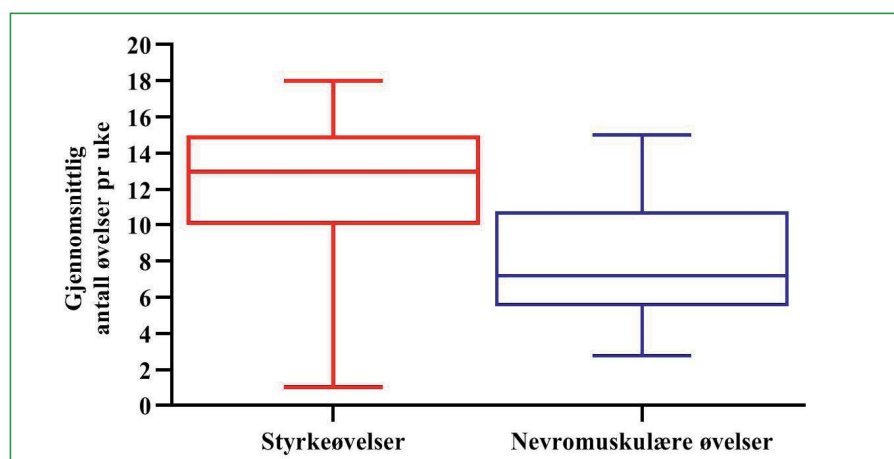
For kneekstensjonsøvelsen var den prosentvis gjennomsnittlige økningen i motstand

**TABELL 1** Deskriptive data\*\* fra pasientene i styrketreningsprogrammet.

	Totalt n=52
Kvinner, antall (%)	29 (57)
Alder, år	$57,0 \pm 7,1$
Vekt, kg	$85,0 \pm 17,4$
Høyde, cm	$172,2 \pm 10,4$
KMI*	$28,6 \pm 4,3$
Rekruttert sykehus, antall (%)	42 (82)
Rekruttert fysioterapiinstitutt, antall (%)	9 (18)
Røyer, antall (%)	49 (94)
Tidligere skade involvert kne, antall (%)	25 (78)
Utdanning etter videregående, antall (%)	32 (62)

\*KMI: Kroppsmasseindeks (vekt/høyde<sup>2</sup>),

\*\*Hvis ikke annet er angitt er gjennomsnitt og standard avvik ( $\pm$ ) oppgitt.



**FIGUR 1** Gjennomsnittlig, minimums og maksimums verdiene for antall styrkeøvelser og nevro-muskulære øvelser per uke over 12 ukers perioden ( $n=41$ ).

fra uke 1 til uke 12 på  $36 \pm 25\%$ . Det var 84% (n=26) av pasientene som hadde  $\geq 20\%$  økning i antall kilo motstand for kneekstensjonsøvelsen fra uke 1 til uke 12 (Figur 1, rød stiplet linje), og det var 45% (n=14) av pasientene som hadde  $\geq 40\%$  økning i antall kilo motstand fra uke 1 til uke 12 (Figur 1, sort stiplet linje).

For alle nevro-muskulære øvelsene gjennomførte pasientene i gjennomsnitt  $249 \pm 159$  repetisjoner per uke. Med et gjennomsnitt på 7,9 øvelser per uke, vil det si 32 repetisjoner for hver nevro-muskulære øvelse. For alle styrketreningsøvelsene, gjennomførte pasientene  $441 \pm 173$  repetisjoner per uke. Det vil det si at de gjennomførte 35 repetisjoner per styrkeøvelse (12,5 øvelser per uke). De utførte i gjennomsnitt tre serier per styrkeøvelse for kneekstensjon og knebøyøvelsene.

### Quadriceps muskelstyrke

Det var en signifikant bedring i quadriceps muskelstyrke fra oppstart til 3-måneders testen (Tabell 2).

MDC for isokinetisk quadriceps muskelstyrke på 22,7Nm (23) ble funnet hos 18% (n=7) fra uke 1 til 12. uke. Det var kun 10% (n=4) som hadde en klinisk relevant bedring ( $\geq 30\%$ ) (1) i quadriceps muskelstyrke over de 12 ukene (Figur 3).

### Pasientrapportert knefunksjon, smerte og fysisk aktivitet

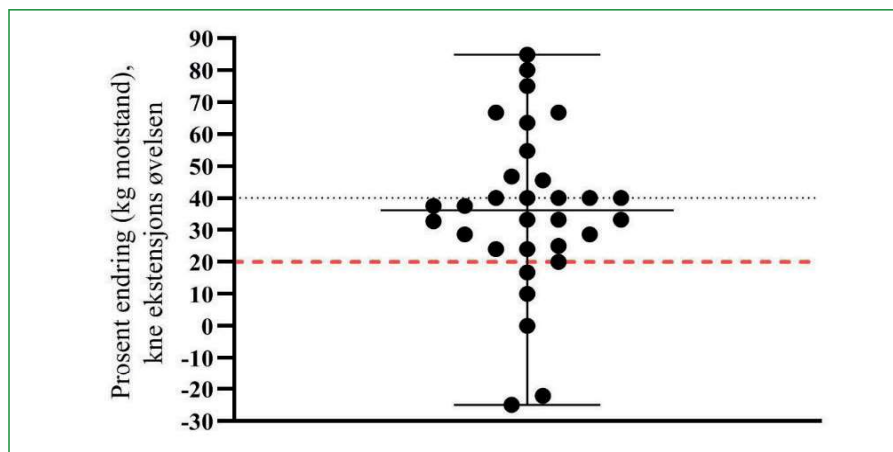
Det var en signifikant bedring i funksjon fra pre- til postintervensjon for KOOS Smerte, ADL og Sport/Fritid, men ikke for KOOS Symptomer (Tabell 3). Det var en 22% reduksjon i smerte, fra 5,0 til 3,9 på NRS (Tabell 3). Gjennomsnittlig smerte i løpet av styrketreningsprogrammet som pasientene rapporterte i treningsdagbøkene var  $3,3 \pm 0,36$ .

Pasientrapportert endring i funksjon fra oppstart til tre måneder viste at 67% var bedre (litt bedre: 38%, mye bedre: 27% og 2% helt bra). Det var 18% som var uforandret og 15% som var litt verre (6%) eller mye verre (9%).

Ett av inklusjonskriteriene var «trene mindre enn to ganger per uke», men 61% (n=32) rapporterte at de var fysisk aktive 2-3 ganger i uken eller daglig. Trettini prosent (n=20) rapporterte at de var fysisk aktive en gang i uken eller mindre. Ved oppstart svarte 55% (n=26) at de gikk tur, 23% (n=11) syklet, 9% drev med styrketrening (n=4),

**TABELL 2** Isokinetisk quadriceps muskelstyrke i Newtonmeter (Nm) fra oppstart til 3 måneder.

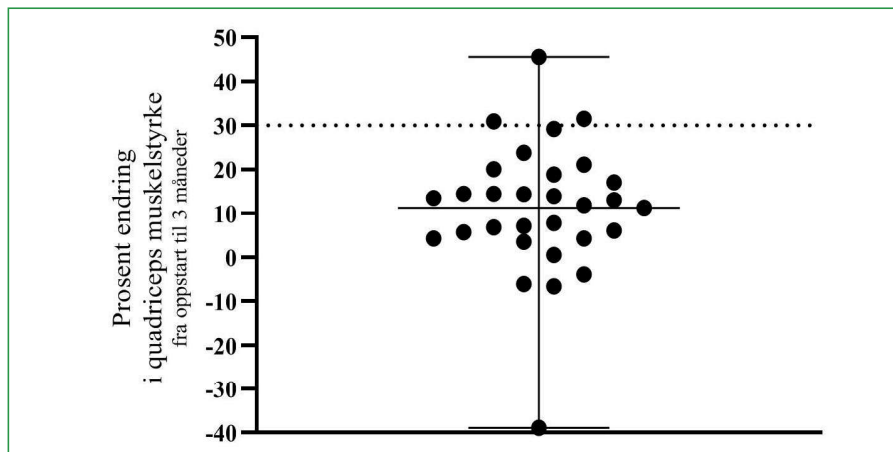
Quadriceps muskelstyrke (Nm) n=33	Oppstart	3 måneder	p-verdi
Involvert kne	115,1 $\pm$ 50,1	129,5 $\pm$ 53,1	0,0001
Kontralateralt kne	140,1 $\pm$ 58,4	151,1 $\pm$ 63,0	0,006



**FIGUR 2** Prosent endring i motstand for kneekstensjonsøvelsen fra uke 1 til uke 12 (n=31). Heltrukne linjer angir gjennomsnitt, minimum og maksimumsverdier. Den sorte stiplede linjen synliggjør forventet bedring hos utrente (40%), mens den røde stiplede linjen synliggjør den forventede bedring hos moderat trente (20%)(31).

**TABELL 3** KOOS subskalaer, Smerteskala (NRS), og quadriceps muskelstyrke ved oppstart og 3 måneder

Variabler	Oppstart	3 måneder	p-verdi
KOOS (0-100) n=46			
Smerte	56,6 $\pm$ 17,0	62,9 $\pm$ 22,5	0,010
Symptomer	64,0 $\pm$ 17,5	67,9 $\pm$ 20,6	0,173
ADL	64,7 $\pm$ 19,6	70,4 $\pm$ 24,7	0,022
Sport/Fritid	29,6 $\pm$ 21,6	41,2 $\pm$ 26,5	0,001
Smerte (NRS) (0-10) n=44	5,03 $\pm$ 2,2	3,91 $\pm$ 2,8	0,002



**FIGUR 3** Prosent endring i isokinetisk quadriceps muskelstyrke fra uke 1 til uke 12. Heltrukne linjer angir gjennomsnitt, minimum og maksimumsverdier. Den stiplede linjen synliggjør pasienter med  $\geq 30\%$  bedring i muskelstyrke fra uke 1 til uke 12.

resten svarte: løping, n=1, svømming n=1, aerobics n=1, og ballspill n=3. Pasientene økte antall dager per uke de var fysisk aktive med 26% (fra 62% til 87%). Det var også en økning (10%) i varigheten av fysisk aktivitet, men det var ingen økning i intensiteten (Tabell 4). Den største økningen i type aktivitet ved tre måneder var for styrketrening (32%, n=14).

### Diskusjon

Pasientene gjennomførte i gjennomsnitt åtte nevro-muskulære øvelser og 13 styrkeøvelser hver uke. Majoriteten av pasientene (73%) gjennomførte  $\geq 80\%$  av treningsøktene i løpet av de 12 ukene. For utrente pasienter, noe som man skulle tilsi at vårt utvalg var, så skulle man kunne forvente en  $\geq 40\%$  økning i motstand over 12 uker (21). Kun 45% av pasientene hadde en 40% progresjon i motstand på kneekstensjonsøvelsen. Åttifire prosent hadde en progresjon i motstand på  $\geq 20\%$ . Kneartrosepasientene hadde en tilfredsstillende progresjon for motstand, men den kunne vært høyere, fordi dette i utgangspunktet var en utrent gruppe. Vi ser også at den reelle bedringen i quadriceps muskelstyrke fra uke 1 til uke 12 kun var gjeldende for 18% av pasientene (MDC  $\geq 22,6\text{Nm}$ ). Dette skulle tilsi at doseringen var for lav for majoriteten av kneartrosepasientene relatert til den anbefalte doseringen. Lettere motstand med 45–50% av 1 RM har også vist seg å øke muskelstyrke hos utrente (28). Treningsintensitet er dog øvelsesavhengig, og 80% av 1 RM er dosering som korresponderer til 10 RM for kneekstensjonsøvelsen, mens det korresponderer til 15 RM for knepressøvelsen (leg press) (29). For å oppnå en større forbedring i quadriceps muskelstyrke kunne en større variasjon i treningsintensitet når det gjelder dosering, også ha vært gjennomført (20). Vi har for lite data fra treningsdagbøkene for å kunne si noe om hvilke elementer i doseringen som har vært for lav.

Kun 10% av pasientene i denne studien hadde en økning i quadriceps muskelstyrke på  $\geq 30\%$  (1). Tidligere studier har vist at det må en 30% bedring i quadricepsmuskelstyrke for å oppnå en reduksjon i smerte og bedring i funksjon. Vi har fremdeles en vei å gå for å få til en mer optimal dosering av muskelstyrketreningprogram for at en større andel skal oppleve en klinisk relevant bedring i funksjon (1). Dosering av styrkeøvelser for artrosepasienter er en utfordring

i klinikken på grunn av pasienters smerter, for noen også hevelse. Kliniske tilnærminger kan være at motstanden er 25%-50% av pasientenes kroppsvekt ved styrkeøvelser, avhengig av om målet er maks kraft eller mer utholdenhetstrening (med henholdsvis 6-8 repetisjoner eller 10-12 repetisjoner). En systematisk oversiktsartikkel på effekt av styrketrening for kneartrosepasienter har rapportert at høy-intensitets styrketrening med en cutoff på 70% av 1 RM og i tre serier er gjennomførbart, og fører til en moderat til høy effektstørrelse hos denne pasientgruppen(30).

Pasientene i denne studien hadde forholdsvis lave KOOS score ved oppstart, spesielt for KOOS Sport/Fritid (KOOS score: 29,6). Det er også KOOS Sport/Fritid som bedret seg mest fra oppstart til tre måneder, med i gjennomsnitt 11,6 ( $\pm 21,5$  poeng). Pasientene som kategoriserte seg som bedre på GRC hadde henholdsvis en bedring på KOOS subskalaene Smerte, Symptomer, ADL og Sport/Fritid på 12,3, 7,8, 9,2 og 16,2, noe som betyr at pasientene ikke rapporterte klinisk relevant bedring for noen av KOOS subskalaene. Andre studier har rapporterte om høyere MDC. Disse forholdsvis små bedringene for KOOS subskalaene er i tråd med den forholdsvis lave andelen av pasienter som oppnådde en klinisk relevant bedring i quadriceps muskelstyrke. Dette gjelder også for endring i smerte på NRS. Endringen i smerte fra oppstart til tre måneder var mindre enn klinisk relevant reduksjon i smerte på NRS på to poeng eller en 30% bedring (31). Gjennomsnittlig smerte for denne pasientgruppen ved oppstart var sammenlignbar med mange andre tidligere studier av pasienter med mild til moderat grad av kneartrose.

Det er iltfor få studier som har rapportert detaljer i styrketreningprogram hva gjelder type øvelser, etterlevelse og dosering for pasienter med kneartrose. Innføring av sjekklister som CERT og TIDier vil forhåpentligvis bidra til at flere studier rapporterer data fra treningsintervensjoner som gjør det mulig å evaluere hva pasientene faktisk har gjennomført.

### Konklusjon

Det var 67% av pasientene med kneartrose som hadde gjennomført et 12 ukers styrketreningprogram som rapporterte bedring i funksjon og 22% rapporterte en reduksjon i smerte. Majoriteten av pasientene (73%)

gjennomførte  $\geq 80\%$  av treningsøktene. Progresjonen i motstand fra uke 1 til uke 12 for styrkeøvelsene var tilfredsstillende, men dosen var antagelig for lav da kun en liten andel av pasientene oppnådde en klinisk relevant bedring i quadriceps muskelstyrke (18%).

### Takk

Vi vil takke følgende personer for bidrag til rekruttering av deltagere: Asbjørn Aarøen (Akershus universitetssykehus), Arild Aamodt (Lovisenberg sykehus), Marte Magnusson (Oslo Universitetssykehus), Marte Lund (Nimi) for testing av deltagere. Vi vil også få takke Nina Østerås (Diakonhjemmet) for faglig bidrag i RCT studien, fysioterapeuter som har gjort intervensjonene, professor Inger Holm for konstruktive diskusjoner og gjennomlesing av manuskript, og Nimi for forskningsfasiliteter, og spesielt forskningskoordinator Kristin Bølstad.

### Litteraturliste

1. Bartholdy C, Juhl C, Christensen R, Lund H, Zhang W, Henriksen M, editors. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2017: Elsevier.
2. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2019. DOI: 10.1016/j.joca.2019.06.011.
3. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *Bmj*. 2014;348:g1687. DOI: 10.1136/bmj.g1687.
4. Teo PL, Hinman RS, Egerton T, Dziedzic KS, Bennell KL. Identifying and Prioritizing Clinical Guideline Recommendations Most Relevant to Physical Therapy Practice for Hip and/or Knee Osteoarthritis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2019;49(7):501-12. DOI: 10.2519/jospt.2019.8676.
5. Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part one: introduction, and mind-body exercise programs. *Clinical rehabilitation*. 2017;31(5):582-95. DOI: 10.1177/0269215517691083.
6. Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part two: strengthening exercise programs. *Clinical rehabilitation*. 2017;31(5):596-611. DOI: 10.1177/0269215517691084.
7. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2014;22(3):363-88. DOI: 10.1016/j.joca.2014.01.003.
8. Young JL, Rhon DI, Cleland JA, Snodgrass SJ. The Influence of Exercise Dosing on Outcomes in Patients With Knee Disorders: A Systematic Review. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2018;48(3):146-61. DOI: 10.2519/jospt.2018.7637.

9. Bartholdy C, Nielsen SM, Warming S, Hunter DJ, Christensen R, Henriksen M. Poor replicability of recommended exercise interventions for knee osteoarthritis: a descriptive analysis of evidence informing current guidelines and recommendations. *Osteoarthritis and cartilage*. 2019;27(1):3-22. DOI: 10.1016/j.joca.2018.06.018.

10. Ageberg E, Roos EM. Neuromuscular exercise as treatment of degenerative knee disease. *Exerc Sport Sci Rev*. 2015;43(1):14-22. DOI: 10.1249/JES.0000000000000030.

11. Oiestad BE, Osteras N, Frobell R, Grotle M, Brogger H, Risberg MA. 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 Disord*. 2013;14:266. DOI: 1471-2474-14-266 [pii];10.1186/1471-2474-14-266 [doi].

12. Holth G. Gjennomførbarheten til et 12 ukers treningsprogram for personer med mild til moderat kneleddsartrose. *Norwegian School of Sport Sciences* 2019.

13. KELLGREN JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis*. 1957;16(4):494-502.

14. Slade SC, Dionne CE, Underwood M, Buchbinder R, Beck B, Bennell K, et al. Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Modified Delphi Study. *Physical therapy*. 2016;96(10):1514-24. DOI: 10.2522/ptj.20150668.

15. Stensrud S, Roos EM, Risberg MA. A 12-week exercise therapy program in middle-aged patients with degenerative meniscus tears: a case series with 1-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(11):919-31. DOI: 2807 [pii];10.2519/jospt.2012.4165 [doi].

16. Thompson WR, Gordon, N.F., Pescatello, L.S. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 8th ed. Wolters Kluwer; 2010.

17. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. 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. *Medicine and science in sports and exercise*. 2011;43(7):1334-59. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

18. Bennell KL, Dobson F, Hinman RS. Exercise in osteoarthritis: moving from prescription to adherence. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014;28(1):93-117. DOI: 10.1016/j.berh.2014.01.009.

19. Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A progressive 5-week exercise therapy program leads to significant improvement in knee function early after anterior cruciate ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(11):705-21. DOI: 2478 [pii];10.2519/jospt.2010.3345 [doi].

20. Raastad T. *Fysiologisk adaptasjon til styrketrening*. 4th ed: Norges idrettshøgskole; 2006.

21. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2002;34(2):364-80.

22. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European journal of applied*

**Title: Exercise type, adherence and dosage of a muscle strength training program for patients with mild to moderate knee osteoarthritis Psychomotor physiotherapy for people with adverse childhood experiences - A qualitative in-depth interview study**  
**Abstract**

- **Purpose:** Describe types, adherence, and dosage of exercises and outcomes for a strength-training program in patients with mild to moderate knee osteoarthritis.
- **Design:** Pre-post design.
- **Material:** Fifty-two patients between 35 and 70 years with mild to moderate symptomatic knee osteoarthritis were included.
- **Methods:** A 12-week strength-training program including training diaries was implemented. The following outcome measures were used: isokinetic quadriceps muscle strength test, the Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), the Numeric rating Scale (NRS) for pain, global rating of change in function (GRC) and the self-reported questionnaire for physical activity.
- **Results:** A mean of 7.9 ±3.6 and 12.5±3.3 for neuromuscular- and strength exercises, respectively, were performed per week. Seventy-three percent of the patients completed ≥80% of the exercise sessions. There was a mean increase of 36±25% in resistance for leg extension exercise during the leg extension exercise during the 12-week program. But only 18% achieved a change above a minimal detectable change for quadriceps muscle strength. Sixty-seven percent reported a change in function (GRC) and 22% a reduction in pain (NRS).
- **Conclusion:** This 12-week strength-training program had satisfactory adherence, but the doses were probably too low to gain clinical relevant changes in quadriceps muscle strength and in patient reported outcomes.
- **Keywords:** knee osteoarthritis, adherence, progression, strength training, rehabilitation.

physiology. 2004;91(1):22-9.

23. Logerstedt DS, Snyder-Mackler L, Ritter RC, Axe MJ, Godes JJ. 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*. 2010;40(4):A1-A37.

24. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—development of a self-administered outcome measure. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998;28(2):88-96.

25. Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*. 2011;41(6):1073-93. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016.

26. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global rating of change scales: a review of strengths and weaknesses and considerations for design. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2009;17(3):163-70.

27. Kurtze N, Rangul V, Hustvedt BE, Flanders WD. Reliability and validity of self-reported physical activity in the Nord-Trøndelag Health Study: HUNT 1. *Scand J Public Health*. 2008;36(1):52-61. DOI: 10.1177/1403494807085373.

28. Anderson T, Kearney JT. Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Res Q Exerc Sport*. 1982;53(1):1-7. DOI: 10.1080/02701367.1982.10605218.

29. Hoeger WWB, S.L., Hale, D.F., Hopkins, D.R. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum. *J Appl Sport Sci Res* 1987;1(11):11-3.

30. Zacharias A, Green RA, Semciw AI, Kingsley MI, Pizzari T. Efficacy of rehabilitation programs for improving muscle strength in people with hip or knee osteoarthritis: a systematic review with meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2014;22(11):1752-73. DOI: 10.1016/j.joca.2014.07.005.

31. Farrar JT, Young Jr JP, LaMoreaux L, Werth JL, Poole RM. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*. 2001;94(2):149-58.