

Effekten av 1 vs 3 sett

Håvard Crantz Lorentzen

15 11 2021

1 vs 3 sett

Introduksjon

Styrketrening blir mer og mer populært i det norske samfunn, og tall fra Levekårundersøkelsen i 2019 viser at 4 av 5 trener styrke en gang i uken (Statistisk sentralbyrå 2019). Konseptet styrketrening handler om at man ønsker å styrke kroppen, men hvordan gjør man det på lettest mulig måte og med best mulig effekt? Tradisjonelt gjør man en styrkeøvelse X antall ganger (repetisjoner) og i X antall serier (sett). Men hvor mye har det å si at man gjør ett eller flere sett? Flere studier har sett på effekten av å gjøre ett sett og tre sett (Galvão and Taaffe 2005; Hass et al. 2000; Krieger 2009; Radaelli et al. 2014; Schoenfeld et al. 2019). Resultatet i studiene er sprikende. Noen studier finner ikke forskjell mellom grupper som trener ett og tre sett (Hass et al. 2000 ; Radaelli et al. 2014), mens andre studier ser at begge gruppene øker, men tre sett gir en ytterligere effekt på styrke (Krieger 2009; Galvão and Taaffe 2005). Det er også sett at man kan oppnå like styrkeeffekter, men at økningen av muskelmasse trenger større volum enn ett sett for å gi effekt (Schoenfeld et al. 2019).

Basert på statistikken fra Statistisk sentralbyrå (2019) er det mange som får til å trene styrke en gang i uken, men vi vet at skal må få gunstig styrkeeffekt, må man trene to til tre ganger i uken (Schoenfeld, Ogborn, and Krieger 2016). På grunn av dette vil det være gunstig å finne ut av spørsmålet om ett sett er nok, da en treningsøkt tar mye kortere tid. Noe av det som gjør at det er vanskelig å dra en tydelig konklusjon av studiene på området er at det vil være individuelle variasjoner. Derfor er det interessant å gjøre en studie hvor man trener ett sett på ene benet og tre sett på det andre benet. På denne måten vil en sikre at framgangen ikke blir forskjellig på bakgrunn av gruppeforskjeller.

I denne studien ønsker vi å se videre på effekten av ett og tre sett, hvor vi først ønsker å se på effekten av en kort treningsperiode (fem uker) og en lengre treningsperiode (12 uker). Vi hypotetiserer at begge gruppene vil ha en god framgang i både styrke og muskelstørrelse, men at gruppen som trener tre sett vil få en bedre styrkeframgang ved både fem og 12 uker.

Metode

Etikk

Alle deltagere i studien ble informert om potensielle risikoer ved trening og testing og eventuelle ubehagelige og anstrengende situasjoner og gav et informert samtykke. Alle prosedyrer er i tråd med Helsinkideklarasjonen.

Deltagere

Det ble rekruttert 41 kvinner og menn til en treningsperiode på 12 uker. Kriterier for å være med var at de måtte være mellom 18-40 år og ikke røyke. De måtte også være vant til å trene (mer enn en økt uka det

siste året). I analysene av styrkefremgang ble bare 29 deltagere inkludert de resterende ikke møtte opp på test ved fem uker. 34 deltagere ble analysert for muskelmasseøkning (bare test ved pre og post), resterende gjennomførte ikke studien (fem stk pga. smerter, en stk. pga skade som ikke hadde med studien å gjøre og en pga. ikke fulgte protokoll).

Trening

Trening som ble gjennomført var et helkroppstreningssprogram hvor treningen av ble gjort forskjellig på høyre og venstre fot. De ene bene trente ett sett, mens det andre trente tre sett. Hvilket ben som trente hva, ble randomisert. Antall repetisjoner 0-2 uker var 10 repetisjoner maksimum (RM), uke 2-5 var det 8RM, uke 5-12 var det 7RM. Det ble gjort treninger i uken, med unntak av ukene hvor det ble gjort test. Alle økter ble gjort på ved kvalifiserte trenere (91% av øktene, resterende økter ble gjort uten trener for at det skulle bli gjennomførbart). Øvelsene på bena ble gjort i denne rekkefølgen: unilateral benpress, knefleksjon og knefleksjon med enten ett sett eller tre sett. Det ene settet ble gjort mellom andre og tredje sett i tre sett serien. Etter bedøvelsene ble to sett av øvelser på overkroppen gjort I to sett: bilateral benkpress, nedtrekk og enten skulderpress eller sittende roing (gjort annenhver økt). Pauser mellom sett var 90-180 sekund og pause mellom økten var på minimum 24 timer.

Testing

Styrketester Styrketestne ble gjort ved pre, etter fem uker og ved post (12 uker). Tre av testene ble gjort som unilateral kneekstensjon i dynamometer (Cybex 6000, Cybex International, Medway USA). I forkant av testingen ble en standardisert oppvarming gjennomført på ergometersykel i 5 minutter. Dynamometeret ble justert av testleder sånn at individuelle innstillinger ble gjort. Før hver test ble det gjort standardiserte oppvarmingsrepetisjoner i dynamometeret. Isokinetisk (isok) og isometrisk (isom) styrke ble målt ved maksimalt dreiemoment målt i newtonmeter, og ble notert for hver test (isok120, isok240 og isok60 grader per sekund bevegelseshastighet og isom0 (kneet i 60 graders vinkel)). Det ble gitt to forsøk ved isok60 og isom60 og tre forsøk ved isok240 og isok120 og høyeste ble registrert.

De to andre testene var 1RM-tester i unilateral kneekstensjon og benpress. Som oppvarming ble det gjort 10, 6 og 3 repetisjoner ved henholdsvis 50, 75 og 85% av forventet 1RM. Deretter ble 1RM funnet ved at vekten ble økt gradvis til de ikke klarte å fullføre full bevegelse i øvelsen. Den høyeste gjennomførte repetisjonen ble satt som 1RM.

Resultatet ble regnet om til en kombinert score som er et gjennomsnitt av alle styrketestene.

Testing av Muskelmasse Ved pre og post-test ble det brukt «dual-energy X-ray absorptiometry» (DXA). Deltagerne fikk beskjed om å faste de to timene før test og å unngå fysisk aktivitet 48 timer før.

Statestikk

For å se forskjell mellom 1 sett og 3 sett ble ANCOVA brukt, hvor det ble tatt hensyn til at dataene er korrelerte. Dette er da man gjør to forskjellige protokoller på samme person. Det ble også sett på forskjeller innad i kjønn. For muskelmasse ble det sett på forskjell på fra pre til post. Endring i muskelmasse ble analysert ved pre til 5 uker, 5 uker til post, og pre til post. En P-verdi under 0,05 blir sett på som signifikant endring. Alle tall er gitt som gjennomsnitt med standardavvik. Tabeller, figurer og analyser ble gjort i RStudio (versjon 1.4.1717; R Foundation for Statistics Computing, Vienna AT).

Resultat

Muskelmasse

Benet som trente tre sett økte signifikant mer enn benet som trente ett sett, med henholdsvis økning på 3.37% ($\pm 4.59\%$) og 2.05% (± 3.62) ($p < 0.05$) (figur 1). Det var ingen forskjell mellom benene ved pre.

```
knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
options(knitr.duplicate.label = "allow")
```

figurmuskel

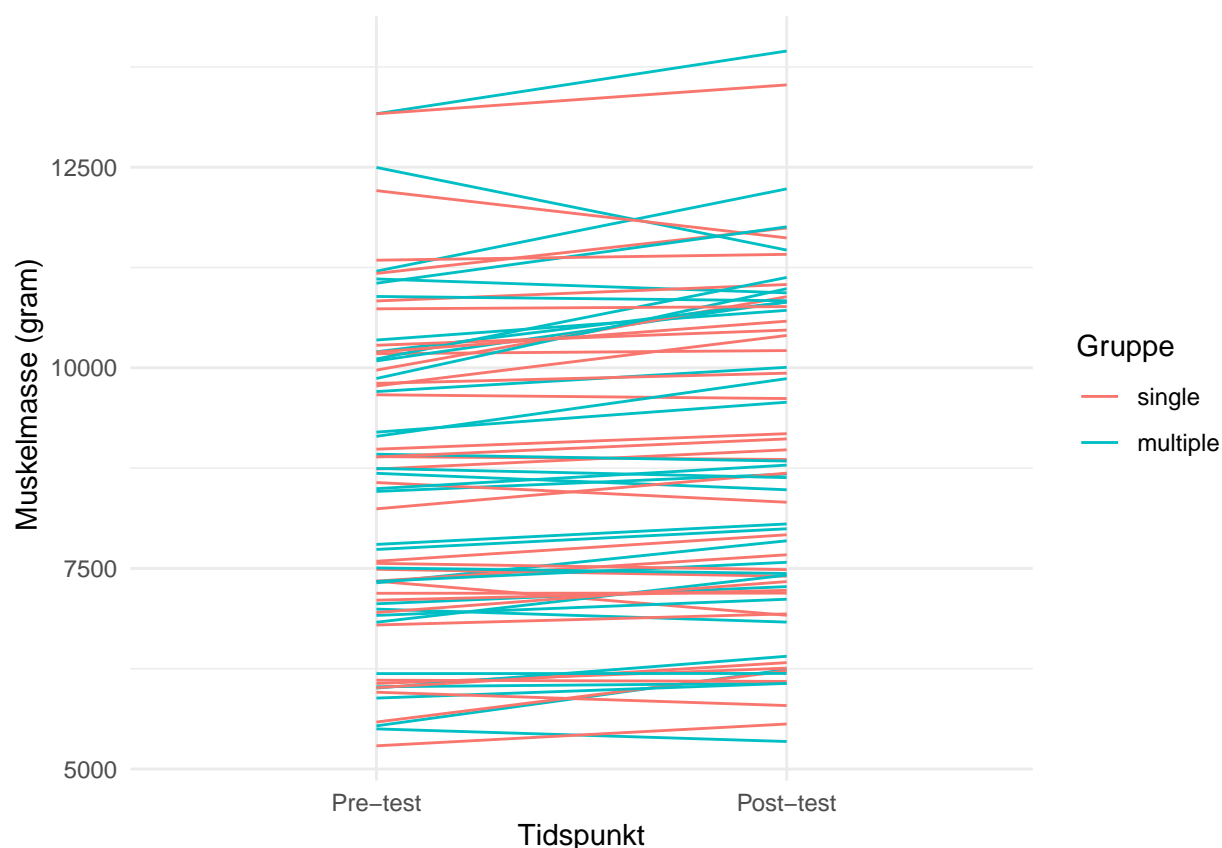


Figure 1: Figur 1 viser økningen i muskelvekst fra pre-test til post-test for alle forsøkspersoner skildt ved single- sett (1 sett) og multiple- sett (3 sett).

Muskelstyrke

Begge gruppene økte i styrke fra pre til uke 5 og uke 5 til post (figur2) ($p < 0.05$). Den største økningen kom for begge treningsmetodene mellom pre og uke fem (begge $p < 0.01$) (tabell 1). Fra uke 5 og post var det en økning på 10% for benet som trente 3 sett og 6.8% for benet som trente 1 sett (begge $p < 0.01$). Benet som trente tre sett økte mer enn benet som trente ett sett ved både 5 uker og ved post-test (tabell 1).

```
options(knitr.duplicate.label = "allow")
figurstyrke
```

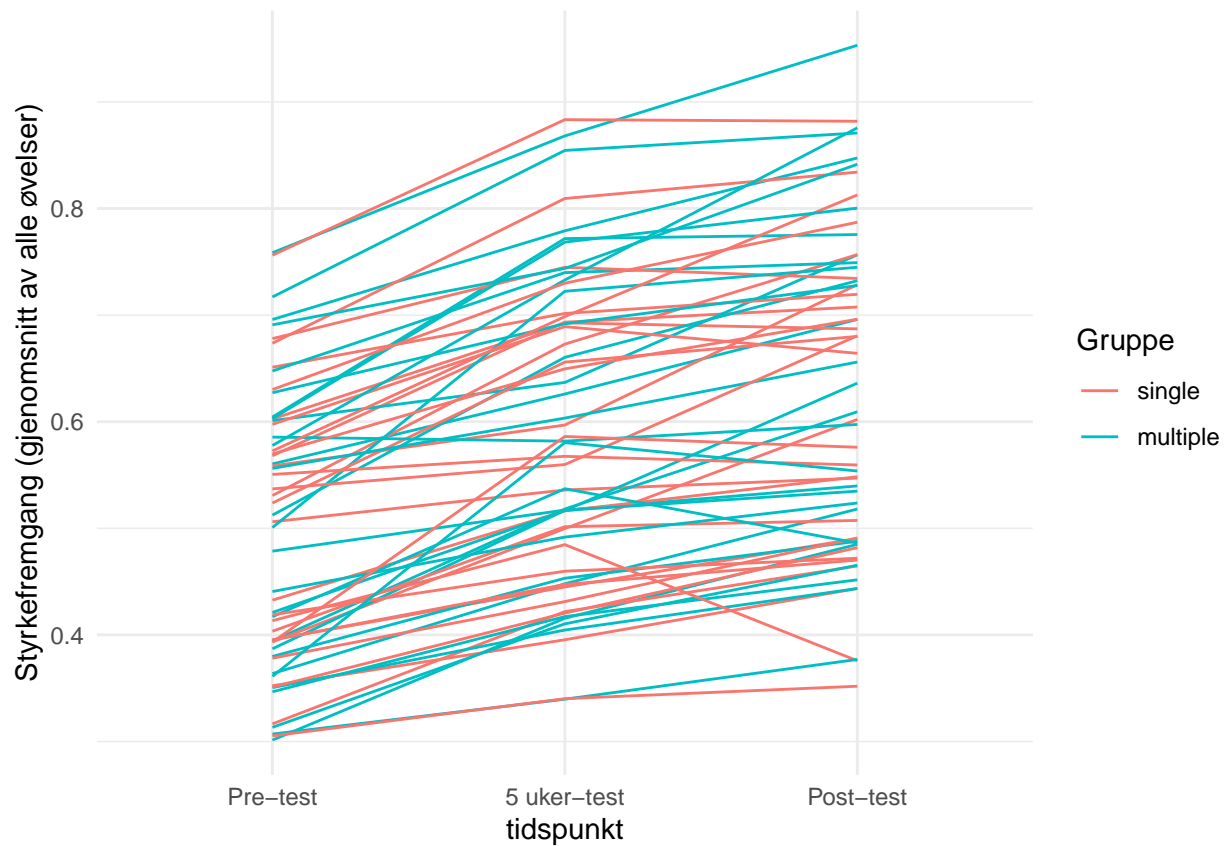


Figure 2: Figur 2 viser økningen i muskelstyrke, fra pre-tests til 5 uker og 5 uker til post-test for alle forsøkspersoner skildt ved single- sett (1 sett) og multiple- sett (3 sett).

```
options(knitr.duplicate.label = "allow")
tabellstyrke
```

```
## Warning: Warning: fonts used in 'flectable' are ignored because the 'pdflatex'
## engine is used and not 'xelatex' or 'lualatex'. You can avoid this warning
## by using the 'set_flectable_defaults(fonts_ignore=TRUE)' command or use a
## compatible engine by defining 'latex_engine: xelatex' in the YAML header of the
## R Markdown document.
```

	Uke 5	Post
3 sett	21.1(13.1)	31.1(15.1)
1 sett	17(9.58)	23.8(14.2)

Verdiene er gitt som gjennomsnitt og standardavvik (SD). $p < 0.01$ ved pre til uke fem og uke fem til post for begge grupper, $p < 0.01$ ved begge tidspunkt for at tre sett økte mer enn fem sett

Diskusjon

Hovedfunnene i denne studien er at tre sett gir en større økning i både styrke og muskelmasse enn å trene ett sett etter 12 uker med styrketrening. Den største økningen i styrke kom etter de fem første ukene. Funnene våre stemmer overens med flere av studiene som har ser på grupper (1 sett mot 3 sett) opp mot hverandre (Krieger 2009; Galvão and Taaffe 2005; Schoenfeld, Ogborn, and Krieger 2016).

Etter fem uker med trening var ikke forskjellen like stor som ved 12 uker. Dette kan stemme med Radaelli et al. (2014), selv om han ikke så forskjell mellom ett og tre sett. I den studien så de på effekten av seks uker hos utrente hvor forfatterne konkluderte med at ett sett gir like god effekt som tre sett hos utrente i startfasen av styrketrening (Radaelli et al. 2014). Selv om studien vår viser at tre sett er fordelaktig også i en startfase, kan man likevel se en overlegen effekt av tre sett fra uke fem til 12. Dette tyder på at volum blir viktigere og viktigere jo lengre treningsperioden varer. I vår studie hadde vi også forsøkspersoner som til en viss grad var vant med trening, noe som vil gi dem et annet utgangspunkt enn helt utrente som Radaelli et al. (2014) så på. I motsetning til dette så Hass et al. (2000) i sin studie at ett sett var like bra som tre sett også hos trente personer, på både kort og lang sikt. Det som likevel skiller denne studien fra vår i tillegg til at vi ikke hadde to grupper, er at de så på styrketester i både overkropp og underkropp (Hass et al. 2000). Når man ser på resultatet i studien er det signifikant forskjell i favør tre sett i leggfleksjon og generelt ikke overbevisende resultat for ett sett på underkroppsovelser (Hass et al. 2000). Det kan dermed virke som at tre sett er å foretrekke på underkroppen mens ett sett kan være nok på overkroppen. Denne konklusjonen stemmer godt overens med andre studier (Rønnestad et al. 2007; Paulsen, Myklestad, and Raastad 2003). Likevel kunne det vært interessant om man også ser denne effekten om man har samme studiedesign som i denne studien, hvor man hadde trent forskjellig på venstre og høyre arm.

I forhold til økning i muskelmasse var det en liten, men gyldig økning i vår studie. Lignende funn så Schoenfeld et al. (2019), som konkluderer med at det er en dose-respons-effekt på økning i muskelmasse. Det samme klarte ikke Galvão and Taaffe (2005) å finne når han så på ett vs. tre sett hos eldre mennesker. Det kan potensielt forklares med at eldre trenger mer protein for å oppnå økning i muskelmasse samtidig som at de ikke er like flinke til få i seg proteiner som unge (Kraemer et al. 1999; Moore et al. 2015). Vår studie skiller seg generelt fra andre da muskelmasseøkningen teoretisk sett er lik når begge intervensjonene skjer på samme person samtidig.

Treningsanbefaling

På bakgrunn av denne studien og andre studeier nevnt over, kan man som utrent få god effekt av å trene ett sett på hele kroppen i starten av en treningsperiode. Etter ca. en måned bør man øke antall sett på underkroppsovelsene, men kan forsette med ett sett på overkroppen. Det er også viktig at alle repetisjoner utføres som RM for å få mest mulig effektiv trening.

Konklusjon

Resultatet i studien stemte med hypotesen. Både tre sett og ett sett gav god effekt på beinstyrken hos trente personer, men tre sett gav ytterlige styrkeeffekt enn ett sett, spesielt etter fem uker. Tre sett er også å foretrekke for å oppnå økning muskelmasse.

Kilder

- Galvão, Daniel A., and Dennis R. Taaffe. 2005. "Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single- Versus Multiset Effects on Physical Performance and Body Composition." *Journal of the American Geriatrics Society* 53 (12): 2090–97. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00494.x>.
- Hass, Chris J., Linda Garzarella, Diego De Hoyos, and Michael L. Pollock. 2000. "Single Versus Multiple Sets in Long-Term Recreational Weightlifters." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 32 (1): 235. https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2000/01000/Single_vs_multiple_sets_in_long_term.35.aspx.
- Kraemer, William J., Keijo Häkkinen, Robert U. Newton, Bradley C. Nindl, Jeff S. Volek, Matthew McCormick, Lincoln A. Gotshalk, et al. 1999. "Effects of Heavy-Resistance Training on Hormonal Response Patterns in Younger Vs. Older Men." *Journal of Applied Physiology* 87 (3): 982–92. <https://doi.org/10.1152/jappl.1999.87.3.982>.
- Krieger, James W. 2009. "Single Versus Multiple Sets of Resistance Exercise: A Meta-Regression." *The Journal of Strength & Conditioning Research* 23 (6): 18901901. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b370be>.
- Moore, Daniel R., Tyler A. Churchward-Venne, Oliver Witard, Leigh Breen, Nicholas A. Burd, Kevin D. Tipton, and Stuart M. Phillips. 2015. "Protein Ingestion to Stimulate Myofibrillar Protein Synthesis Requires Greater Relative Protein Intakes in Healthy Older Versus Younger Men." *The Journals of Gerontology: Series A* 70 (1): 57–62. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu103>.
- Paulsen, Gøran, Dag Mykkestad, and Truls Raastad. 2003. "The influence of volume of exercise on early adaptations to strength training." *Journal of Strength and Conditioning Research* 17 (1): 115–20. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017%3C0115:tiovoe%3E2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017%3C0115:tiovoe%3E2.0.co;2).
- Radaelli, Regis, Eurico N. Wilhelm, Cíntia E. Botton, Anderson Rech, Martim Bottaro, Lee E. Brown, and Ronei S. Pinto. 2014. "Effects of Single Vs. Multiple-Set Short-Term Strength Training in Elderly Women." *AGE* 36 (6): 9720. <https://doi.org/10.1007/s11357-014-9720-6>.
- Rønnestad, Bent R., Wilhelm Egeland, Nils H. Kvamme, Per E. Refsnes, Fawzi Kadi, and Truls Raastad. 2007. "Dissimilar effects of one- and three-set strength training on strength and muscle mass gains in upper and lower body in untrained subjects." *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (1): 157–63. <https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00028>.
- Schoenfeld, Brad J., Bret Contreras, James Krieger, Jozo Grgic, Kenneth Delcastillo, Ramon Belliard, and Andrew Alto. 2019. "Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 51 (1): 94103. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001764>.
- Schoenfeld, Brad J., Dan Ogborn, and James W. Krieger. 2016. "Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Sports Medicine* 46 (11): 1689–97. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>.
- Statistisk sentralbyrå. 2019. "Styrketrening stadig mer populært." <https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/artikler-og-publikasjoner/styrketrening-stadig-mer-populaert>.