

Assignment 5

Introduksjon

I utrente personer som begynner med styrketrening varierer økningen i muskelstyrke, målt som 1RM, med 1% per økt, men med en variasjon på hele 0.1-3% (McDonagh & Davies, 1984), og tverrsnittet til de styrketrente musklene øker 0.1-0.5% per økt (Wernbom et al., 2007). Den store variasjonen i styrke- og muskelvekst er sannsynligvis avhengig av hvilken muskelgruppe som trenes, fibertypesammensetning, antall serier, repetisjoner, intensitet, pausetid og genetiske ulikheter (Raastad, 2010; Tønnessen & Rønnestad, 2018; Wackerhage, 2014).

Sannsynligvis er det et dose-respons-forhold mellom treningsmengde og styrkeøkning per tidsenhet (Raastad, 2010). Treningsmengden er både avhengig av antall økter i uka og hvor mange serier eller øvelser vi trener på hver muskelgruppe. Ettersom tidsbegrensninger ofte hindrer deltakere i treningsprogrammer (Choi et al., 2017) er det av interesse å finne den minimale treningsdosen som gir gunstige adaptasjoner. Oversiktsartikler fra en amerikansk forskergruppe løfter konseptet om at en serie i hver øvelse er den mest effektive treningsformen (Carpinelli, 2002; Carpinelli & Otto, 1998). Videre hevder de at det er bortkastet tid å gjennomføre mer enn en serie på en muskelgruppe. Andre meta-analyser viser at moderate treningsvolum (3 serier) er fordelaktig (Krieger, 2010, 2009). Disse ambivalente resultatene skyldes til dels denne store interindivid-variasjonen i treningsrespons. Intraindivid studiedesign med unilateralt treningsvolum på ekstremitetene vil trolig fjerne mye usikkerhet.

Målet med denne studien var å undersøke effekten av singel- og multiserie (3 serier) treningsprotokoller på muskelstyrke og muskelmasse med et intraindivid studiedesign.

Metode

Deltakere og studiedesign

41 menn og kvinner deltakere ble rekrutert til den nåværende studien med initielle kriterier som ikke-røykene og alder mellom 18 og 40 år. Eksklusjonskriteriene var intoleranse til lokal bedøvelse, mer enn en ukentlig styrketreningsøkt det siste året, redusert muskelstyrke pga tidligere eller nåværende skader, og intak av medikamenter som kan påvirke adaptasjoner til

trening. I dataanalysen ble alle deltakere som ikke gjennomførte kneekstensjonstesting på hvert tidspunkt brukt ($N = 22$). Deltakernes karakteristikk vises i Table ??.

Table 1: Karakteristikk av deltakerne ved pretest

	gj.snitt (SD)
N	19
Alder	21.9 (1.49)
Kroppslengde	178 (9.56)
Kroppsvekt	71.8 (11)
Fettfri Masse	9.07 (1.9)
1RM Kneekstensjon	58.4 (13.8)

Forkortelser: lean.mass, fettfri masse; load, 1RM kneekstensjon

Intervensjonen bestå av 12 uker med helkropp styrketrening, alle deltakerne gjennomførte intervensjonen i løpet av september til november. Bein-øvelser ble utført unilateralt for å tillate innen-deltaker forskjeller i treningsvolum. Videre ble beinene til deltakerne tilfeldig fordelt til å utføre enten en serie (1 serie gruppen) og tre serier (3 serier gruppen), hver deltaker gjennomførte dermed begge protokollene. Maksimal muskelstyrke i kneekstensjon ble testet før (pre), underveis (uke 3, 5 og 9) og etter (post) intervensjonen. Kroppssammensetning ble målt før og etter treningsintervensjonen.

DXA

Kroppssammensetning ble bestemt før og etter intervensjonen med bruk av dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) (Lunar Prodigy, GE Healthcare, Oslo, Norge), iht standard protokoll. Før DXA målinger ble deltakerne bedt om å være fastende i minimum to timer og frstå all fysisk anstrengende aktivitet de siste 48 timene. Mellom DXA målinger og forrige stykeøkt var det to dager.

Maksimal Styrke i kneekstensjon

Maksimal styrke i kneekstensjon ble målt som den høyeste repetisjonen (1RM) i en unilateral kneekstensjon. Testprotokollen begynte med en spesifikk oppvarming bestående av 10, 6 og 3 repetisjoner på 50, 75 og 85% av predikert 1RM. Deretter ble 1RM fundet ved å øke motstanden (kg) progresivt inntil vekten ikke ble løftet i hele bevegelsesbanen, den høyeste vekten med full bevegelsesutslag ble definert som 1RM. Hver deltaker fikk 4-6 forsøk.

Dataanalyse og Statistikk

All beskrivende data er presentert som gj.snitt (standardfeil) om annet ikke er spesifisert. For å undersøke effekten av treningsvolum på muskelhypertrofi og styrke ble det brukt mixed linear models (LLMs) spesifisert med tid og tid til treningsvolum interaksjoner som fikserte effekter. LMMs ble spesifisert med tilfeldige intercepts for deltakerne. Plotter med residualer mot predikerte verdier ble visuelt inspisert for antakelser om homoskedastisitet. Statistisk signifikansnivå ble satt til < 0.05 .

Resultat

Både singel og multipel treningssett økte muskelstyrken i 1RM kneekstensjon Figure ???. Det ble imidlertid ikke observert en effekt av treningsvolum på utvikling i 1RM kneekstensjon etter 12 uker med styrketrening Table ??.

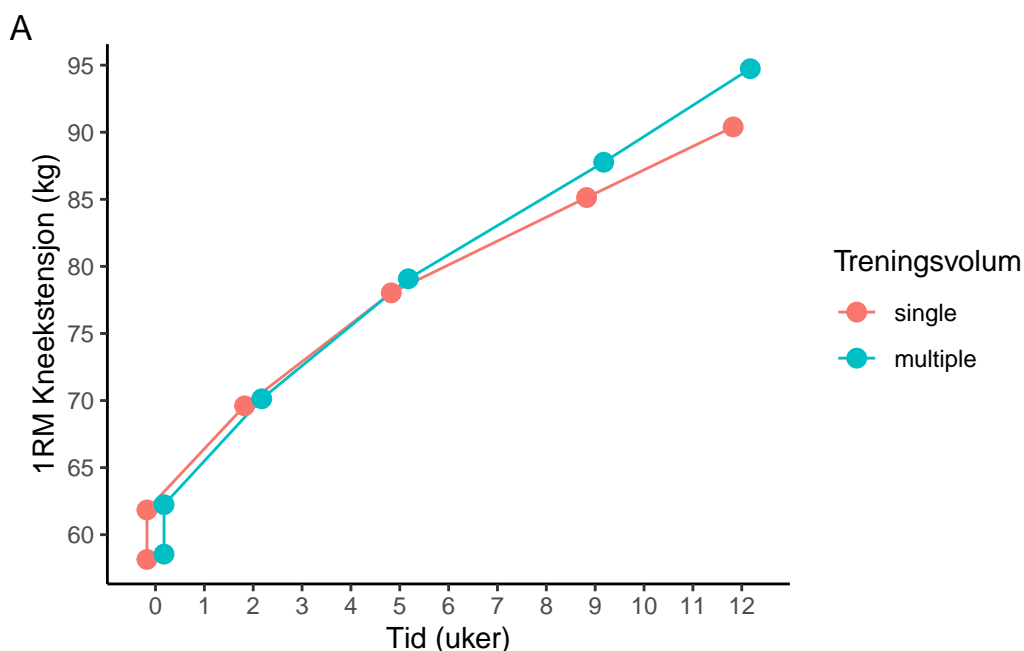


Figure 1: Volumavhengig effekt på muskelstyrke

Table 2: Effekten av styrketrening på muskelstyrke

Treningsvolum	Tidspunkt					
	Pretest	Trening 1	Uke 2	Uke 5	Uke 9	Posttest
single	58.2 (13.4)	61.8 (14.2)	69.6 (17.1)	78 (20.8)	85.1 (24)	90.4 (22.9)