



# SPISS

Naturfaglige artikler av  
elever i videregående  
opplæring

## Har treningsprotokollen betydning for maksimalt antall kroppshevinger?

*Forfatter: Christoffer Michelsen, Nydalen videregående skole*

*Stadig flere melder seg inn på det lokale treningssenteret og vil bli sterkere og i bedre form. Kroppshevinger er en klassisk styrkeøvelse og et mye brukt mål på fysisk form, men det er ikke avklart hva som er det beste treningsopplegget for å klare flere kroppshevinger. For å undersøke dette ble det gjennomført en studie der 40 deltakere ble randomisert 1:1 til to ulike tre-ukers treningsprogrammer (9 økter totalt). Hovedforskjellen mellom treningsprogrammene var fokus på utholdenhet versus eksplosivitet. Deltakerne måtte først gjennomføre en startmåling. Intervensjon 1 besto av 3 sett kroppshevinger med tre minutters pause mellom hvert sett, mens intervensjon 2 besto av lik total mengde repetisjoner, men med én repetisjon om gangen med 30 sekunders pause. Etter tre ukers intervensjon var deltakerne sterkere i begge intervensjonsgrupper, men det ble ikke påvist signifikant forskjell i effekt mellom de to programmene. Studien viser at systematisk trening forbedrer styrkeprestasjoner.*

### Introduksjon

Styrketrening reduserer generell dødelighet og dødelighet av kreft og hjertesykdom og er derfor viktig for folkehelsen [1]. Det er holdpunkter for at øvelser som omfatter flere og store muskelgrupper har størst effekt på helse.

Kroppshevinger aktiverer flere store muskelgrupper og er en kjerneøvelse i mange treningsprogrammer. Øvelsen er kjent for å effektivt aktivere overkroppens muskler, inkludert rygg, skuldre, biceps og kjerne-muskulatur [2]. Kroppshevinger er en vanlig øvelse brukt for å forbedre styrken i overkroppen, spesielt i rygg- og armmuskulaturen. Kroppshevinger er også et mye brukt mål på funksjonelle fysiske ferdigheter både i militær sammenheng og i toppidrett [3]. Ulike treningsmetoder kan påvirke muskelvekst og styrkeutvikling på forskjellige måter. Forbedring i kroppshevinger handler også om teknikk og muskelutholdenhet, noe som kan bidra til økt generell fysisk yteevne.

Det er fortsatt usikkerhet omkring hvilke treningsmetoder som gir de beste resultatene. Variabler som antall sett, intensitet, repetisjoner og pauselengde spiller alle en rolle, men det er begrenset systematisk forskning som utforsker deres spesifikke innflytelse på prestasjonen i kroppshevinger. Derfor er det viktig med studier som kan klarlegge de mest effektive strategiene, både for å maksimere prestasjonen og øke styrken på best mulig måte, og for å hindre skader som følge av overbelastning. Tidligere studier av styrketrening har indikert at eksplosivitet og utvikling av maksimal kraft i den konsentriske fasen av styrkeøvelsen kan gi økt effekt av treningen [4].

Denne studien tar sikte på å undersøke hvordan ulike treningsmetoder påvirker prestasjonen i kroppshevinger. Målet er å sammenligne effekten av to distinkte treningsprotokoller for å identifisere hvilken som gir størst forbedring i maksimalt antall kroppshevinger etter en spesifisert treningsperiode. Resultatene fra denne studien kan bidra til å øke forståelsen av hvordan ulike treningsprinsipper påvirker utholdende styrke i overkroppen og være av nytte for både idrettsutøvere, personer i yrker med store krav til fysisk yteevne, og mosjonister som ønsker å forbedre sine prestasjoner.

Hypotesen i denne studien er at et treningsopplegg med kontinuerlig belastning og lengre pauser mellom settene gir større økning i maksimalt antall kroppshevinger, sammenlignet med en protokoll med eksplosive enkeltrepetisjoner.

Null-hypotesen er at det ikke er forskjell mellom treningsprotokollene.

## Metode

Forsøket inkluderer 40 deltakere, som er menn i alderen 18 til 20 år. Deltakerne randomiseres til to ulike grupper, som får ulike treningsopplegg. Før studiestart måles maksimalt antall kroppshevinger som utgangspunkt for måling av endring. Dette er startmålingen. Etter studieslutt måles maksimalt antall kroppshevinger igjen. Endringen i maksimalt antall kroppshevinger fra startmålingen til sluttmålingen er målet på endring, og denne endringen sammenlignes mellom de to gruppene.

Alle studiedeltakere får følgende instruksjon i kroppshevinger: Startposisjonen er hengende i stang med strake armer og strak kropp med overtak (Figur 1, venstre panel). Hev deretter kroppen til haken er over stangen (Figur 1, høyre panel). Senk kroppen helt ned til strake armer. Hev deretter kroppen opp til haken kommer over stangen igjen. Gjenta til utmattelse. Repetisjoner der haken ikke kommer over stangen telles ikke. Maksimalt antall kroppshevinger gjennomført på denne måten er startmålingen.



Figur 1. Gjennomføring av kroppsheving. Venstre panel: Startposisjon med strake armer og strak kropp. Høyre panel: Sluttposisjon. Haken over stangen

Intervensjon gruppe 1: Utfør kroppshevinger i tradisjonelle sett, der du gjennomfører tre sett med 80% av startmålingen (avrundet til nærmeste hele tall) eller til utmattelse dersom dette inntreffer før 80%. Her utføres repetisjonene kontinuerlig innenfor hvert sett, med tre minutter pause mellom settene. Øktene gjennomføres tre ganger i uken med minst én hviledag mellom, i totalt ni økter over tre uker.

Intervensjon gruppe 2: Utfør kroppshevingene med eksplosiv kraft, der hver repetisjon utføres maksimalt eksplosivt fra startposisjon til sluttposisjon. Senk deg deretter rolig og kontrollert tilbake til start. I stedet for å gjøre flere repetisjoner etter hverandre i et sett, gjennomføres én og én repetisjon av gangen, med tretti sekunder pause mellom hver repetisjon. Det er ikke lengre pauser totalt, men flere korte pauser mellom enkeltrepetisjoner. Øktene gjennomføres tre ganger i uken med minst én hviledag mellom, i totalt ni økter over tre uker.

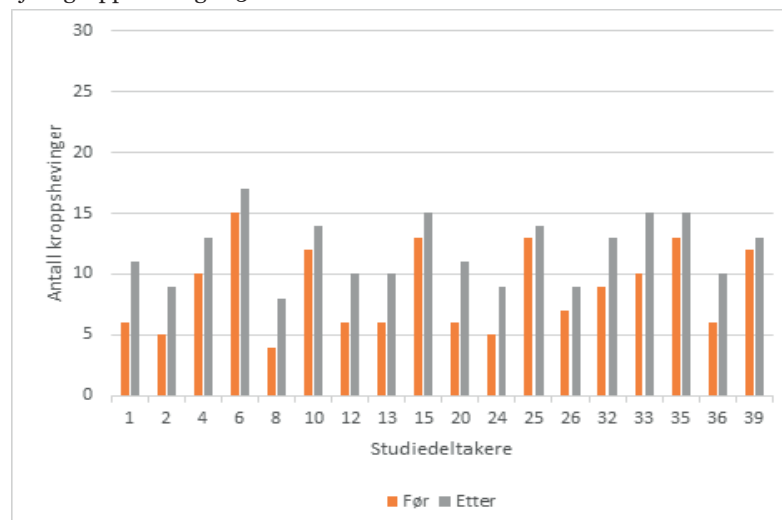
Antall kroppshevinger før og etter intervensjonen blir oppgitt som absolutte tall per deltaker og som gjennomsnitt per gruppe med standardavvik. Endring i maksimalt antall kroppshevinger ble beregnet som differensen mellom antall etter intervensjonen og antall før intervensjonen. Endring ble også oppgitt som gjennomsnitt per intervensjonsgruppe. Endring i antall kroppshevinger før og etter intervensjonen ble analysert med uavhengig t-test. For å måle forskjell i endring mellom gruppene ble differensene mellom sluttmåling og startmåling sammenlignet med uavhengig t-test. Grenseverdi for statistisk signifikante forskjeller ble satt til  $p < 0.05$ .

## Resultater

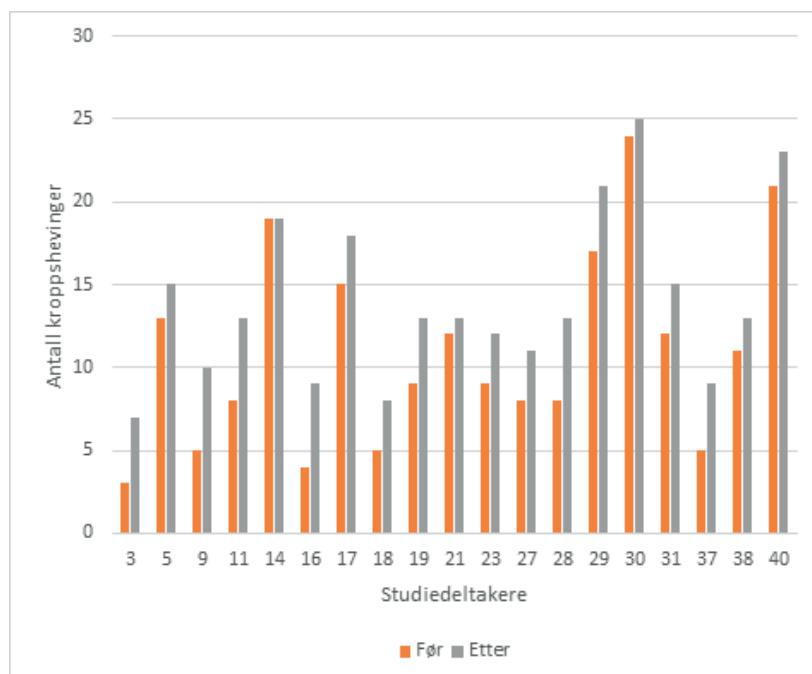
40 unge, friske menn i alderen 18 til 20 år ble inkludert i studien. Gjennomsnittlig alder var 18,5 år. Disse ble randomisert til to grupper med 20 deltakere i hver. Gjennomsnittlig alder var 18,5 år i intervensjonsgruppe 1 og 18,4 år i intervensjonsgruppe 2. I intervensjonsgruppe 1 fullførte 18 deltakere intervensjonen, mens to deltakere ikke fullførte – en på grunn av sykdom og en på grunn av skade. I intervensjonsgruppe 2 fullførte 19 deltakere intervensjonen, mens en deltaker ikke fullførte på grunn av sykdom.

Deltakerne som ikke gjennomførte intervensjonen ble utelatt fra de endelige analysene ( $N = 3$ ). Således gjenværet 37 deltakere til endelig analyse.

Antall kroppshevinger før og etter intervensjon i gruppe 1 er oppgitt i Figur 2 og samme data for intervensjonsgruppe 2 i Figur 3.

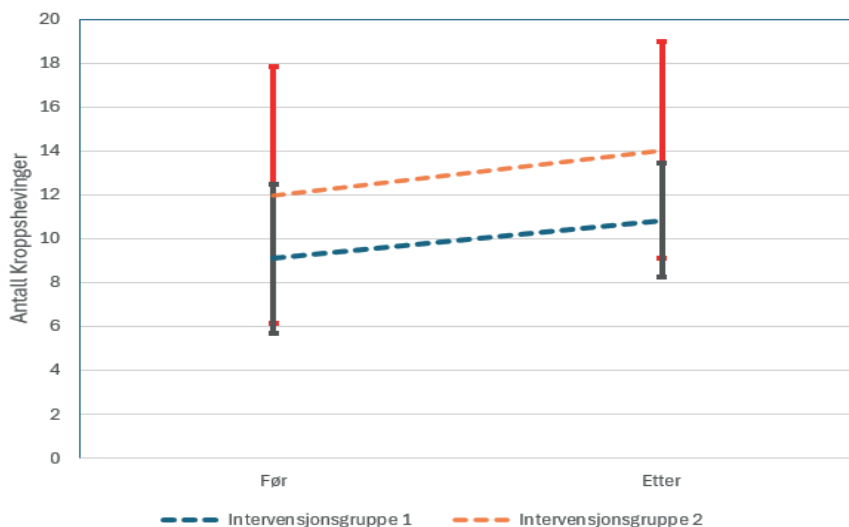


Figur 2 viser forskjellen på startmåling (oransje farge) og sluttmåling etter intervensjonen (grå farge) i intervensjonsgruppe 1. Nummer er de enkelte deltakernes studienummer.



Figur 3 viser forskjellen på startmåling (oransje farge) og sluttmåling etter intervensjonen (grå farge) i intervensjonsgruppe 2. Nummer er de enkelte deltakernes studienummer.

Utviklingen i gjennomsnittlig antall kroppshevinger for begge intervensjonsgrupper er fremstilt grafisk i Figur 4, og oppsummert med tilhørende statistiske mål i Tabell 1.



Figur 4 viser gjennomsnittlig antall kroppshevinger med standardavvik i intervensjonsgruppe 1 (blå linje) og intervensjonsgruppe 2 (oransje linje) før og etter intervensjonen.

Tabell 1. Statistiske data fra målingene

| Gruppe:        | Gjennom-<br>snitt start-<br>måling | Standardavvik<br>startmåling                                   | Gjennom-<br>snitt studie-<br>slutt | Standardavvik<br>studieslutt                                   | p-verdi |
|----------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|
| Intervensjon 1 | 9.1                                | 3.4 SD (fra<br>minimum 4 til<br>maksimum 15<br>kroppshevinger) | 12.0                               | 2.6 SD (fra<br>minimum 8 til<br>maksimum 17<br>kroppshevinger) | 0.002   |
| Intervensjon 2 | 10.9                               | 5.8 SD (fra<br>minimum 3 til<br>maksimum 24<br>kroppshevinger) | 14.1                               | 4.9 SD (fra<br>minimum 7 til<br>maksimum 25<br>kroppshevinger) | 0.047   |

Det var ikke signifikant forskjell i endring fra startmåling til sluttmåling mellom intervensjonsgruppe 1 og intervensjonsgruppe 2 (gjennomsnittlig endring i maksimalt antall kroppshevinger 2.9 mot 3.2, p-verdi 0.80).

## Diskusjon

Formålet med studien var å sammenligne effekten av to ulike treningsprotokoller på maksimalt antall kroppshevinger blant unge voksne menn. Resultatene viste en signifikant forbedring i styrke etter gjennomført treningsprotokoll for begge grupper, med en endring på henholdsvis 2,9 og 3,2 kroppshevinger. De statistiske testene indikerer at det er svært lite sannsynlig at det foreligger en reell forskjell i effekt mellom de to treningsprotokollene (Figur 4).

Disse resultatene indikerer at begge treningsprotokollene var effektive for å øke maksimalt antall kroppshevinger. Selv om begge gruppene viste fremgang, viste den statistiske analysen at forskjellen mellom dem ikke var signifikant, med en p-verdi på 0,80. Dette antyder at det er svært lite sannsynlig at det foreligger en reell forskjell i effekt mellom de to protokollene. Tidligere studier har vist effekt av kortvarige treningsprotokoller for å bedre styrkeprestasjoner målt som maksimalt antall kroppshevinger [5]. I disse studiene har kroppshevinger blitt benyttet for å bedre prestasjonene til idrettsutøvere i andre grener, som svømming og klatring.

Gitt at testsubjektene hadde ulik startmåling, vil ulike faktorer spille inn. Deltakere som kunne gjennomføre mange kroppshevinger på forhånd har i større grad trent før og er sannsynligvis nærmere sitt maksimale potensial enn de som ikke har gjort kroppshevinger før. Studien viste at det var vesentlig høyere prosentvis økning blant deltakere med lav startmåling enn de med en høy startmåling. Dette kan forklares med at de som ikke har trent før, vil aktivere nye nervebaner (nevromuskulær tilpasning) som gjør at de har større tilgang til muskler enn de hadde fra før, mens de som hadde et godt utgangspunkt med en god basemåling allerede har bygget identiske nervebaner [6]. Studier som måler elektrisk muskelaktivitet har konkludert med at kroppshevinger gir tilstrekkelig muskelstimulans til å gi muskelvekst og styrkeforbedring [7]. For å si med sikkerhet om det ene treningsopplegget var bedre, kreves det mer tid til gjennomføring og flere testsubjekter

Ettersom intervensjonsperioden var såpass kort (tre uker), er en forklaring på funnene at deltakerne fikk en nevromuskulær tilpasning og at hjernen ble flinkere til å aktivere flere muskelfibre samtidig i de involverte muskelgruppene. Dette gir mer kraft uten at musklene nødvendigvis vokser. En annen mulig forklaring er at deltakernes muskeleffektivitet og tekniske gjennomføring av øvelsen ble bedre. Dersom man skulle kunne måle effekt som endring av muskelvolum måtte intervensjonen vart lengre enn tre uker.

## Styrker og svakheter

Denne studien har flere styrker. Studiedesignet med et randomisert oppsett gjorde det mulig å undersøke treningseffekter med liten sjanse for systematiske skjevheter mellom gruppene. Det forhåndsbestemte treningsprogrammet sikret god gjennomføring av studien.

Studien har også svakheter. Det relativt lave antallet (37 gjennomførende deltakere) gir studien mindre styrke til å vise forskjeller mellom treningsprotokollene. Selv med relativt få deltakere ble det vist en signifikant effekt av treningen, men dette gjaldt for begge grupper. Det er mulig at man kunne skille effekten av treningsprotokollene med en større studie med flere deltakere. Det ville imidlertid ikke vært gjennomførbart med de tilgjengelige ressurser og tidsbegrensninger. Det var større spredning i prestasjonene i intervensjonsgruppe 2. Dette vises ved høyere standardavvik i intervensjonsgruppe 2, som presentert i figur 4 og tabell 1. Denne gruppen presterte også bedre ved startmålingen. Ettersom deltakerne ble fordelt til intervensjonsgruppe ved loddrekning antas det at disse forskjellene skyldes tilfeldigheter.

En vesentlig svakhet er at studien ikke hadde en kontrollgruppe som ikke fikk et treningsprogram. En gruppe som var i vanlig aktivitet, ville vært en naturlig sammenligningsgruppe og en form for negativ kontroll. Dersom studien hadde hatt en slik kontrollgruppe kunne analysene av effekt vært gjort med denne gruppen som referanse. En slik analyse ville likevel ikke svart på om den ene treningsprotokollen var bedre enn den andre.

Det ble benyttet en uavhengig t-test for å beregne effekten av trening i de to gruppene. Ettersom de samme personene ble undersøkt før og etter intervensjonen kan man argumentere for at det ville vært riktigere å benytte paret t-test. I en sensitivitetsanalyse ble analysene av målingene før og etter intervensjonen gjort med paret t-test. I disse analysene var det høysignifikante forskjeller mellom prestasjonen før og etter intervensjonen i begge grupper.

Valget av analysetest rokker dermed ikke ved konklusjonen om at treningsprotokollene virker.

Intervensjonsperioden var kort, med kun tre ukers trening. Det er oppsiktsvekkende at man observerte såpass store endringer på så kort tid. Dette kan skyldes at studiedeltakerne var unge og friske og med et stort treningspotensial. Det er derfor nødvendig med videre studier som inkluderer et bredere utvalg av befolkningen, lengre intervensjonsperioder og en kontrollgruppe, for å kunne trekke mer generaliserbare konklusjoner.

## Konklusjon

Studien viser at systematisk trening effektivt øker prestasjonen i kroppshevinger. Hypotesen om at én protokoll ville gi signifikant bedre resultater ble ikke bekreftet. Resultatene støtter derfor nullhypotesen om at det ikke foreligger noen signifikant forskjell i effekt mellom treningsprotokollene.

## Kildeliste

- PubMed. (2022). *Study on pull-up performance and strength training* [Artikkel nr. 35599175]. National Library of Medicine. Hentet fra <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35599175/>
- Youdas JW Strength Cond Res 24 (12): 3404-3414, 2010
- Military.com. (u.å.). *Why the pull-up is a great test of tactical strength*. Hentet 14. februar 2025, fra <https://www.military.com/military-fitness/general-fitness/why-the-pullup-is-a-great-test-of-tactical-strength>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2015). The influence of movement tempo during resistance training on muscular strength and hypertrophy responses: A review. *PubMed Central (PMC)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394081/>
- PubMed Central. (2023). *Effects of upper-body training on pull-up ability* [PMC11344870]. National Library of Medicine. Hentet fra <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11344870/#sec3>

- Johansen, B. T., & Solberg, P. A. (2021). *Effekten av fysisk trening på fysisk form og helse: En intervensjonsstudie blant ungdom* [Masteroppgave, Norges idrettshøgskole]. Brage NIH. <https://nih.brage.unit.no/nih-xmlui/handle/11250/2770627>
- PubMed Central. (2017). *Analysis of pull-up performance in military personnel* [PMC5548150]. National Library of Medicine. Hentet fra <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5548150/>