



BACHELOROPPGAVE

Kan styrketrente utøvere estimere et hastighetstap på 20% fra første repetisjon i markløft?

Can resistance trained athletes estimate 20% velocity loss from the first repetition in the deadlift exercise?

Håvard Tonheim

Per Aslak Myraunet

ID3 Idrett og kroppsøving

Fakultetet for lærerutdanning, kultur og idrett (FLKI)

Veileder: Matthew Shaw

11. desember 2020

Forord

Bacheloroppgaven ble skrevet som en del av bachelorutdanningen “Idrett og kroppsøving” ved Høgskulen på Vestlandet (HVL) avdeling Sogndal. I denne studien har vi undersøkt om styrketrente utøvere kan bruke sin persepsjon til å gjennomføre hastighetsbasert styrketrening i markløft uten å bruke utstyr. Tema og problemstilling ble anbefalt av vår veileder Matthew, og dette var et tema vi begge interesserte oss for og syntes hørt interessant ut. En stor del av interessen falt på at det er gjort lite forskning på bruken av persepsjon, og mulighetene det kan ha om persepsjonen viser seg å være god.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Matthew Shaw for god veiledning og hjelp underveis både gjennom testingsprosessen og skriveprosessen. Hans hjelp har vært uvurderlig. Til slutt vil vi ønske han lykke til i den nye tilværelsen som far.

Vi vil også rette en stor takk til:

- Nicolay Stien for ekstremt god veiledning i slutfasen
- Johnny Nielsen for god faglig diskusjon
- Forsøkspersonene som stilte opp
- Høgskulen på Vestlandet for lån av utstyr og tilgang til styrkelaben
- Per Aslak vil også rett en stor takk til sin kone, Andrea, for tålmodighet i prosessen
- Våre medstudenter for utallige runder med Ludo i lunsj-pausene

Vi vil også beklage til:

- Alle som jobber på kontorene etasjene over styrkelaben, som måtte høre på gjentatte dunk i gulvet over flere uker

X

Per Aslak Myraunet

X

Håvard Tonheim

Høgskulen på Vestlandet

Fakultet for lærarutdanning, kultur og idrett

Idrett og kroppsøving

Sogndal 2020

Sammendrag

Formål: Hensikten med denne studien var å undersøke om styrketrente utøvere kan bruke persepsjonen til å estimere 20% hastighetstap fra første repetisjon i markløft.

Metode: Det ble gjennomført en tverrsnittstudie på 17 styrketrente utøvere. I randomisert rekkefølge gjennomførte FP henholdsvis tre sett på 60% av 1RM og tre sett på 80% av 1RM over to økter. FP skulle avbryte settet når de estimerte at hastigheten i repetisjonene var redusert med 20% fra første repetisjon. Det ble brukt en lineær enkoder for å måle faktisk hastighetstap.

Resultat: På 60% var den kombinerte gjennomsnittlige avstanden fra målhastighet på $13.49\% \pm 9.44$ og på 80% var den kombinerte gjennomsnittlige avstanden fra målhastighet på $10.84\% \pm 8.69$. Det var ingen signifikante forskjeller mellom settene på verken 60% ($p=0.695-0.969$) eller 80% ($p=0.173-0.812$) eller på tvers av belastningene ($p=0.997$). 86.3% av settene ble terminert med et hastighetstap $<30\%$.

Konklusjon: Resultatene fra vår studie viser at styrketrente utøvere ikke kan estimere et hastighetstap på 20%. Det kan likevel argumenteres for at man kan trene ved denne metoden siden 86.3% av settene ble terminert med et hastighetstap $<30\%$, som er i tråd med en av HBT sine prinsipper er å unngå unødvendig utmattelse. Det kreves flere studier for å undersøke persepsjon både mellom øvelser, populasjoner, over tid og om den kan trenes.

Nøkkelord: Hastighetsbasert trening, persepsjon, markløft, styrketrente utøvere

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to investigate if resistance trained athletes can estimate 20% velocity loss from the first repetition in the deadlift exercise.

Method: A cross-sectional study of 17 strength-trained athletes was conducted. In a randomized order FP completed respectively three sets of 60% of 1RM and three sets of 80% of 1RM over two sessions. FP was to terminate the set when they estimated that the velocity of the repetitions had decreased by 20% from the first repetition. A linear encoder was used to measure actual velocity loss.

Result: At 60% of 1RM, the combined mean distance from target velocity was $13.49\% \pm 9.44$ and at 80% of 1RM, the combined average distance from target velocity was $10.84\% \pm 8.69$. There were no significant differences in sets of either 60% of 1RM ($p=0.695 - 0.969$) or 80% of 1RM ($p=0.173 - 0.812$) or across the loads ($p=0.997$). 86.3% of the sets were terminated with a velocity loss $<30\%$.

Conclusion: The results from our study show that resistance-trained athletes cannot estimate a velocity loss of 20%. Nonetheless, it can still be argued that one can use this method since 86.3% of the sets were terminated with a velocity loss $<30\%$, which is in line with one of VBT's principles of avoiding unnecessary fatigue. However, more studies are needed to examine perception both between exercises, different populations, over time and whether it can be trained.

Keywords: Velocity based training, perception, deadlift, resistance trained athletes

Innholdsfortegnelse

| | |
|---|----|
| Forord | 2 |
| Sammendrag | 3 |
| Abstract | 4 |
| 1.0 Innledning..... | 7 |
| 1.1 Begrunnelse for valg av tema og faglig relevans | 7 |
| 1.2 Begrepsavklaring..... | 8 |
| 2.0 Teori | 9 |
| 2.1 Styrketrening | 9 |
| 2.1.1 Utfordringer med prosentbasert styrketrening | 9 |
| 2.2 Hastighetsbasert styrketrening | 10 |
| 2.2.1 HBT metoder..... | 11 |
| 2.2.2 Motstand – hastighetskurve (load velocity curve) | 11 |
| 2.2.3 Hastighetstap som et mål på utmattelse | 12 |
| 2.2.4 Effekten av å terminere settene på ulike hastighetstapsterskler | 12 |
| 2.3 Utstørsbehov ved HBT..... | 13 |
| 2.4 Persepsjon..... | 13 |
| 2.5 Rasjonale | 15 |
| 2.6 Problemstilling | 15 |
| 2.7 Hypoteser | 15 |
| 3.0 Metode..... | 16 |
| 3.1 Design..... | 16 |
| 3.2 Rekruttering..... | 16 |
| 3.3 Utvalg | 17 |
| 3.4 Personvern og etikk | 17 |
| 3.5 Reliabilitet og validitet | 18 |
| 3.6 Pilottesting..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 3.7 Testprotokoll | 19 |
| 3.7.1 Standardisering av Markløft..... | 19 |
| 3.7.2 Gjennomføring av 1RM | 20 |
| 3.7.3 Gjennomføring av testøktene | 20 |
| 3.8 Statistiske analyser | 21 |
| 4.0 Resultat..... | 22 |
| 4.1 Avstand fra mål hastighet til faktisk hastighetsstopp..... | 22 |
| 4.2 Avstand fra mål hastighet til faktisk hastighetsstopp i absolutte verdier | 22 |
| 4.3 Hastighetsendring fra første repetisjon til siste repetisjon | 23 |
| 4.4 Hastighet i første repetisjoner..... | 24 |
| 4.5 Repetisjoner..... | 24 |
| 5.0 Diskusjon..... | 25 |
| 5.1 Styrker og svakheter ved studien | 28 |
| 6.0 Konklusjon | 30 |
| Litteraturliste | 31 |
| Vedlegg 1 | 35 |
| Vedlegg 2 | 38 |

1.0 Innledning

1.1 Begrunnelse for valg av tema og faglig relevans

De siste årene har forskning og kunnskap om hastighetsbasert trening med dens bruksområder økt (Jovanović & Flanagan, 2014; Nevin, 2019; Guerriero et al., 2018). Innenfor styrketrening kan hastighetsbasert trening bli brukt til å overvåke repetisjonshastighetene for å avbryte settet på et gunstig tidspunkt (Sindiani et al., 2020; Padulo et al., 2012; Jovanović & Flanagan, 2014). En av fordelene ved hastighetsbasert trening er at det progressive hastighetstapet i repetisjonene i løpet av et sett er en god indikator på nevrologisk utmattelse og antall repetisjoner som er igjen før utmattelse (Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011; Sindiani et al., 2020; González-Badillo et al., 2017; Jovanović & Flanagan, 2014). Videre kan det å avslutte settet innenfor et visst hastighetstap føre til en rekke positive nevrologiske tilpasninger som økt aktivering av motoriske enheter, økt fyringsfrekvens og økt hastighet i tidlig kraftutvikling (Pareja-Blanco et al., 2017a; Jovanović & Flanagan, 2014; Sánchez-Moreno et al., 2020; Pareja-Blanco et al., 2020). Tradisjonelt har styrketrening blitt basert på 1RM og gjennomført til utmattelse eller til et gitt antall repetisjoner er gjennomført. En ulempe ved denne metoden er at den ikke tar hensyn til daglige svingninger i 1RM (Nevin, 2019; Jovanović & Flanagan, 2014; Mann et al., 2015), mens det å løfte til utmattelse kan virke mot sin hensikt (Davies et al., 2016; Peterson et al., 2004; Peterson et al., 2005; Sánchez-Medina & González-Badillo, 2011), da det vil føre til lengre restitusjonstid, akkumulert mekanisk og metabolsk belastning i påfølgende økter og en uønsket overgang til å bruke langsommere muskelfibertyper (González-Badillo et al., 2011; Fry, 2004). Ved bruk av hastighetsbasert trening (HBT) kan man ta hensyn til disse ulempene, og optimalisere styrketreningen ved å tilpasse antall repetisjoner basert på hastighetstapet på et individuelt nivå (Jovanović & Flanagan, 2014; Sindiani et al., 2020).

Det er imidlertid flere utfordringer ved HBT. For å kunne dra nytte av HBT trenger man utstyr som kan måle hastigheten på repetisjonene, noe som blir beskrevet som både upraktisk og dyrt (Sindiani et al., 2020; Bautista et al., 2016). Et alternativ til å gjennomføre HBT er ved hjelp av persepsjon, som vil si utøverens egen evne til å oppfatte hastighetsendring (Sindiani et al., 2020; etnødvendig med mer forskning for å utforske mulighetene ved å bruke persepsjon som verktøy (Sindiani et al., 2020). Det er dette hullet i litteraturen vi ønsker å fylle med denne studien. Denne studien vil undersøke i hvilken grad styrketrente utøvere kan bruke persepsjonen for å oppfatte hastighetstap ved styrketrening.

1.2 Begrepsavklaring

- 1RM** 1 repetisjon maksimum. Den maksimale ytre motstand en kan løfte bare en gang.
- HBT** Hastighetsbasert trening. Hastighetsbasert trening er en metode der en styrer intensiteten på treningen basert på hastigheten i hver repetisjon i den konsentriske fasen (Sindiani et al., 2020).
- MVT** Minimum velocity threshold. Den hastigheten en har under den siste godkjente repetisjonen i et sett, der en løfter med maksimal innsats til utmattelse (Jovanović & Flanagan, 2014).
- Persepsjon** I denne oppgaven blir persepsjon brukt om evnen FP har til å oppfatte hastighetsendring i markløft.
- FP** Forsøkspersonene
- MH** Målhastighet. 20% hastighetstap fra første repetisjon i settet.
- FH** Faktisk hastighet
- Markløft** Når vi snakker om markløft i denne oppgaven, er det konvensjonelt markløft det er snakk om.

2.0 Teori

2.1 Styrketrening

Styrketrening er en metode for å oppnå endringer i muskelstyrke, muskelstørrelse og kraft (Nevin, 2019; Crewther et al., 2006). Effekten av styrketreningen avhenger i stor grad av manipuleringen av forskjellige faktorer som intensitet, volum (sett x repetisjoner x motstand), pausetid, valg av øvelse og rekkefølge på øvelser (Jovanović & Flanagan, 2014; González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Bautista et al., 2014; Stien et al., 2020). Generelt blir intensitet ansett som den viktigste faktoren for å manipulere effekten av styrketrening, og blir vanligvis regulert ut ifra personens 1RM (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Mann et al., 2015; González-Badillo et al., 2011; Nevin, 2019; Weakley et al., 2020).

Styrketrening blir utført på forskjellige måter, der de forskjellige måtene har hver sin hensikt (Raastad et al., 2010). Man deler generelt inn i trening for maksimal styrke, muskelvekst (hypertrofi), eksplosiv styrke og muskulær utholdenhet (Raastad et al., 2010). Ifølge Schoenfeld (2010) er det mest hensiktsmessig å trene med 6-12 repetisjoner med 60-85% av 1RM og 1-3 min pause mellom settene når en ønsker å øke muskelmassen. For utvikling av maksimal styrke beskriver Raastad et al. (2010) at 1-8 repetisjoner over 70% av 1RM og mer enn 3 minutter pause er gunstig, men det avhenger av treningsnivå.

2.1.1 utfordringer med prosentbasert styrketrening

En av utfordringene ved å benytte prosentbasert 1RM for å styre intensiteten er at den tar ikke for seg det faktum at individets styrke kan variere fra dag til dag (opptil 18% ifølge Kuijpers, 2020) på grunn av faktorer som fysisk aktivitet, akkumulert tretthet, ernæring, medikamentbruk, tid på dagen, søvn og stress knyttet til livsstil (Nevin, 2019; Jovanović & Flanagan, 2014; Mann et al., 2015). Utrente utøvere vil også oppleve en stor styrkeøkning allerede etter få treningsøkter, noe som kan forklares ved nervøse tilpasninger som økt muskelaktivering og bedre evne til å koordinere muskelgrupper (Sale, 1988; Raastad et al., 2010). Dette er noe som igjen fører til at forholdet mellom treningsmotstand og faktisk 1RM kan bli feil (Nevin, 2019; Jovanović & Flanagan, 2014). I tillegg er testing av 1RM tidkrevende og skaderisiko er stor, spesielt for nybegynnere (Nevin, 2019). Det er også vist at antall repetisjoner på samme prosent av 1RM kan variere mye mellom utøverne, så å tildele to utøvere samme mengde med sett og repetisjoner kan derfor føre til store forskjeller i innsats og utmattelse (Weakley et al., 2020; Dankel et al., 2017; González-Badillo et al., 2017). For

eksempel viste en studie av Richens og Cleather (2014) en variasjon på 8-16 repetisjoner mellom individer på 80% av 1RM i beinpress.

En annen utfordringen er at forskning viser at trening til utmattelse ikke har de samme positive effektene på økt styrke som tidligere antatt (Nevin, 2019). Å trene sett til utmattelse kan ha en negativ effekt på styrken ved at det produseres store konsentrasjoner av laktat og ammoniakksyre, som kan føre til at en lengre restitusjonstid er nødvendig (Nevin, 2019; Jovanović & Flanagan, 2014). Det kan derfor være hensiktsmessig å avslutte settet før det metabolske stresset blir veldig høyt (Jovanović & Flanagan, 2014).

2.2 Hastighetsbasert styrketrening

I tillegg til motstand relativ til 1RM, finnes det flere metoder for å bestemme belastningen og intensiteten innenfor styrketrening. Autoregulering er metoder der en justerer belastningen basert på hvor tung/lett treningen oppleves i forhold til forrige økt. Innenfor autoregulering finnes det metoder som RPE (rating of perceived exertion), APRE (autoregulatory progressive resistance exercise) og HBT (hastighetsbasert trening) (Mann et al., 2015). Ulempen ved RPE og APRE er at en er nødt til å gjennomføre ett sett før en kan gjøre justeringer, mens ved å benytte HBT vil en kunne gjøre endringer allerede fra første repetisjon, fordi en vet at gjennomsnittshastighet på løftene og prosent av 1RM har ett lineært forhold (Mann et al., 2015).

Ved hjelp av å måle hastigheten i hver repetisjon, kan intensiteten styres og treningsprosessen optimaliseres etter ønsket effekt (Sindiani et al., 2020; Weakley et al., 2020). HBT har blitt foreslått som en objektiv og praktisk metode for å justere intensiteten og for å ta hensyn til daglige svingninger i styrken (Rodiles-Guerro et al., 2020; Pareja-Blanco et al., 2020). Ved HBT kan man måle repetisjonshastigheten for å finne den faktiske daglige belastningen (% av 1RM), på grunn av det lineære forholdet mellom repetisjonshastigheten og prosent av 1RM (Rodiles-Guerro et al., 2020). En avgjørende faktor for å kunne drive med HBT er at øvelsene og repetisjonene blir gjennomført med intensjonen om å løfte så raskt som mulig (Nagata et al., 2020; Morán-Navarro et al., 2020). Ved bruk av HBT vil en også i større grad kunne individualisere treningen til hver enkelt utøver, slik at treningen blir mer optimalisert med tanke på hvor mange repetisjoner hver enkelt løfter (Sindiani et al., 2020; Nevin, 2019). Dette punktet er særlig viktig på bakgrunn av tidligere observerte inter-individuelle forskjeller i antall repetisjoner som kan gjennomføres på en gitt intensitet (Richens & Cleather, 2014). Banyard et al. (2018) argumentere også for at HBT kan gjennomføres på betydelig mindre tid enn

prosentbasert styrketrening på grunn av mindre volum løftet. To studier av Dorell et al. (2020; 2018) viste at bruk av HBT ga en signifikant bedring av maksimal styrke i knebøy, benkpress og konvensjonelt markløft sammenlignet med styrketrening regulert av prosent av 1RM. Dette til tross for at gruppen som trente HBT løftet et signifikant mindre volum enn de som løftet prosent av 1RM.

2.2.1 HBT metoder

Weakley et al. (2020) og Banyard et al. (2018) presenterer flere metoder der en kan bruke hastigheten til å styre intensiteten i styrketreningen. Det er flere måter en kan kombinere metodene på, men det er tre hovedtrekk ved alle metodene. For det første kan en holde hastigheten på repetisjonene innenfor en gitt hastighet (f.eks. $0.70 \text{ m/s} \pm 0.10$). Er hastigheten for treg/rask, justerer en belastningen. For det andre kan en bruke hastigheten fra første repetisjon, for så å avbryte settet når repetisjonshastigheten har redusert med en gitt hastighetstapsterskel (f.eks. 20% tregere enn første repetisjon). Dette for å kontrollere nivået av utmattelse, siden et hastighetstap på omkring 20% tilsvarer ~50% av antall repetisjoner som er mulig før utmattelse (Pareja-Blanco et al., 2020). For det tredje kan en tildele utøveren å gjennomføre et gitt antall repetisjoner over en hastighetsterskel, og utøveren kan bruke så mange sett som er nødvendig (f.eks. 25 repetisjoner over 0.50 m/s). Da er antall sett fleksibelt (Weakley et al., 2020; Banyard et al., 2018).

2.2.2 Motstand – hastighetskurve (load velocity curve)

Det er mulig å produsere en kurve som viser forholdet mellom gjennomsnittshastigheten i single repetisjoner og motstanden (Weakley et al., 2020). Det er en nesten perfekt lineær korrelasjon mellom hastigheten på repetisjonen og belastningen (% av 1RM) (Jovanović & Flanagan, 2014; Weakley et al., 2020), men motstand–hastighetskurven varierer mellom øvelser (Morán-Navarro et al., 2020). En studie av Morán-Navarro et al. (2020) fant at markløft har en reliabel motstand-hastighetskurve for belastninger over 40% av 1RM. Ved hjelp av motstand-hastighetskurven kan en ved forandringer i hastigheten se øyeblikkelige resultater av utmattelse eller økning i styrke (Weakley et al., 2020). Videre er minimum velocity threshold (MVT) et viktig begrep innenfor HBT. MVT er hastigheten på den siste suksessfulle repetisjonen i ett sett til utmattelse når en løfter med maksimal innsats (Jovanović & Flanagan, 2014). MVT varierer mellom øvelser, men har vist seg å være konsistent selv om maksimal muskelstyrke øker

(Nevin, 2019). Eksempel på MVT i benkpress er 0.17 m/s, i markløft 0.15 m/s og i knebøy 0.30 m/s (Weakley et al., 2020).

2.2.3 Hastighetstap som et mål på utmattelse

Det er velkjent at hastigheten i repetisjonene vil reduseres når en nærmer seg utmattelse (Guerriero et al., 2018; Sindiani et al., 2020; Weakley et al., 2020). Videre er det klare sammenhenger mellom hastighetstap og metabolske mål på utmattelse (Jovanović & Flanagan, 2014). Et hastighetstap på over 30% fører til økt produksjon av ammoniakksyre (Jovanović & Flanagan, 2014) og laktatkonsentrasjonen i blodet øker lineært med antall repetisjoner (Sanchez-Medina & González-Badillo, 2011; Jovanović & Flanagan, 2014). Ved bruk av HBT kan en sette en grense for hastighetstap slik at en unngår unødvendig mye utmattelse (Sindiani et al., 2020; Pareja-Blanco et al., 2017a; Rodiles-Guerro et al., 2020). Derfor, i stedet for å løfte til et spesifikt antall repetisjoner basert på prosent av 1RM, avbrytes settet så snart et visst nivå av muskulær utmattelse er oppnådd (Rodiles-Guerro et al., 2020). Hvis passende hastighetstapsterskler blir opprettholdt i styrketrening så kan metabolsk utmattelse bli begrenset, maksimale hastigheter kan bli vedlikeholdt og maksimal styrke kan øke over korte treningsperioder (Jovanović & Flanagan, 2014). Grunnen til at det er over korte treningsperioder er fordi det fortsatt mangler forskning som ser på langtidseffekten av HBT. Ved å trene med lavt hastighetstap og færre repetisjoner, vil en ha de samme styrkeeffektene, samtidig som en løfter ett mye mindre volum (Banyard et al., 2018; Rodiles-Guerro et al., 2020). Dette kan være gunstig når utøvere skal toppe formen inn mot en konkurranse eller et mesterskap, der en ønsker å opprettholde styrken og redusere restitusjonstiden (Jovanović & Flanagan, 2014). Dette er en av de store fordelene ved HBT (Jovanović & Flanagan, 2014).

2.2.4 Effekten av å terminere settene på ulike hastighetstapsterskler

Hastigheten som settene termineres på vil i stor grad bestemme den resulterende treningseffekten (González-Badillo et al., 2015). Ved å sette en hastighetstapsterskel kan en ta høyde for individuelle forskjeller i arbeidskapasitet (Weakley et al., 2020). Mindre hastighetstapsterskler (10-20%) legger til rette for en større økning i maksimal styrke, mens større hastighetstapsterskler (30-50%) er mer ideelt om ønske er å oppnå en økning i muskelmasse (Rodiles-Guerro et al., 2020; Pareja-Blanco et al., 2020). Dette forutsetter at en

trener ved belastninger over 60% av 1RM som er anbefalt for økning i hypertrofi eller maksimal styrke (Schoenfeld, 2010; Raastad et al., 2010).

Padulo et al. (2012) fant i sin studie en økning på 10% i maksimal styrke som følge av tre uker hastighetsbasert trening med 20% hastighetstap og bare 1% økning i maksimal styrke etter trening til utmattelse i benkpress. Pareja-Blanco et al. (2017a) fant i sin studie samme styrkeøkning hos de som trente på 20% og 40% hastighetstap i knebøy, men de som trente med 20% hadde større framgang i svikthopp. En annen lignende studie av Pareja-Blanco et al. (2017b) gjennomført med 15% og 30% hastighetstap i knebøy, viste en bedre eller lik effekt hos 15% gruppen enn de som trente med 30% hastighetstap. Studien viser at ved å trene med lavt hastighetstap, vil en ha de samme styrkeeffektene, samtidig som en løfter ett mye mindre volum (Pareja-Blanco et al., 2017b). En annen studie viste at de som trente med 50% hastighetstap hadde signifikant større ($P=0.04$) hypertrofi enn 0% hastighetstap, men ingen signifikant forskjell ($P>0.05$) mellom gruppene som trente med 15% eller 25% hastighetstap (Pareja-Blanco et al., 2020). Alle disse studiene gjennomførte belastninger mellom 65-85% av 1RM.

2.3 Utstyrbehov ved HBT

For å kunne drive med HBT er en avhengig av måleinstrument for å kunne måle hastigheten i den konsentriske fasen av repetisjonene, slik som lineære enkodere eller mobilapper (Jovanović & Flanagan, 2014; Sindiani et al., 2020; Pérez-Castilla et al., 2019; Nevin, 2019). Disse måleinstrumentene skal måle hastigheten på repetisjonene ganske nøyaktig, men studien til Pérez-Castilla et al. (2019) viser en stor variasjon i nøyaktigheten hos ulike måleinstrument. Det er flere nøyaktige og validerte lineære enkodere (Pérez-Castilla et al., 2019), men etter vår kjennskap er det ingen mobilapper som er nøyaktige nok eller har blitt validerte til å kunne brukes innen HBT. Lineære enkodere er ganske dyre, noe som gjør dem utilgjengelig for mange (Sindiani et al., 2020). I tillegg er det upraktisk hvis det er flere som skal bruke det samtidig eller i større grupper (Pérez-Castilla et al., 2019; Sindiani et al., 2020).

2.4 Persepsjon

Persepsjon er ifølge Efron (1969) den kognitive kontakten en har med omverden. I idretten er persepsjon evnen til å oppfatte det som skjer rundt en for å prestere best mulig (Williams et al., 1999). Innenfor HBT, og i denne oppgaven, blir persepsjonen definert som evnen til å oppfatte

hastighetsendring i repetisjonene (Sindiani et al., 2020). Etter vår kjennskap er det tre studier som har sett på bruk av persepsjon for å beskrive hastighet i HBT (Sindiani et al., 2020; Bautista et al., 2014; Bautista et al., 2016).

I studien til Sindiani et al. (2020) løftet deltakerne fire sett med åtte repetisjoner på 60% av 1RM og 70% av 1RM i både knebøy og benkpress i en Smith-maskin. Deltakerne fikk instruksjon om å rapportere den oppfattede hastigheten i hver repetisjon basert på den første repetisjonen i settet, og nøyaktigheten ble målt i forskjellen mellom oppfattet hastighet og faktisk hastighet som ble målt med en lineær enkoder (Sindiani et al., 2020). Studien hadde tre hovedfunn. For det første ble deltakerne mindre nøyaktige for hver repetisjon. For det andre ble de mer nøyaktige fra første til andre sett med 60% 1RM, noe Sindiani et al. (2020) antyder som at en kan trene opp persepsjonen. For det tredje var det 4.2 ganger mer sannsynlig at deltakerne ville underestimere hastighetsendringen i knebøy kontra benkpress (Sindiani et al., 2020). Studien til Sindiani et al. (2020) foreslår derfor å gjennomføre sett med færre repetisjoner (4-5 repetisjoner) og mulighet for større hastighetstap per repetisjon (5-10%).

I begge studiene til Bautista et al. (2014; 2016) undersøkte forskerne bruk av persepsjon for å beskrive hastigheten i knebøy og benkpress. Deltakerne i begge studiene gjennomførte sett på 2-4 repetisjoner med varierende motstand fra 20-70% av 1RM og de ble utstyrt med bind for øynene slik at de ikke visste hvilken motstand de løftet (Bautista et al., 2014; Bautista et al., 2016). Etter endt sett skulle deltakerne anslå den gjennomsnittlige hastigheten på repetisjonene i settet etter en skala som gikk fra 0.1-1.6 m/s, beskrevet av fem ulike begrep fra “*very slow*” til “*very fast*” (Bautista et al., 2016). Resultatene fra studiene viste små forskjeller mellom oppfattet (1.08 m/s) og faktisk (1.07 m/s) hastighet (Bautista et al., 2014; Bautista et al., 2016).

Et av problemene med studiene til Bautista et al. (2014; 2016) er at persepsjon kan bli påvirket av den høye frekvensen av å bytte belastninger, siden man vet at hastighet og belastning har en nær lineær korrelasjon (Weakley et al., 2020). I tillegg fikk testdeltagerne i studiene til Bautista et al. (2014; 2016) tilbakemelding på hastigheten i tilvenningsøkten. Når belastningen endres mellom settene, vil en derfor anta at hastigheten endres i takt med belastningen. Et annet problem med studiene til Sindiani et al. (2020) og Bautista et al. (2014; 2016) er at de har liten praktisk overføringsverdi til styrketrening. Ingen av metodene brukt i de nevnte studiene er slik man gjennomfører styrketrening ved bruk av HBT i praksis. Vi har ikke funnet noen studier som bruker persepsjonen for å terminere settene.

2.5 Rasjonale

Markløft er en av baseøvelsene i styrkeløft, og en øvelse som både mosjonister og styrkeløftere praktiserer (Bengtsson et al., 2018; Shaw et al., 2020; Vecchio et al., 2018). Morán-Navarro et al. (2020) har vist at markløft har en stabil motstand-hastighetskurve for belastninger over 40% av 1RM, noe som gjør at den er ideell å bruke innenfor HBT. Flere studier viser at HBT har positiv innvirkning på maksimal styrke (González-Badillo et al., 2015; Dorell et al., 2020, Padulo et al., 2012), noe som er en viktig prestasjonsbestemmende faktor for styrke- og vektløftere (Hansen, 1988).

I dag kreves det måleinstrument for å drive med HBT. Dette er noe de fleste ikke har tilgang til siden det både er dyrt, upraktisk eller de rimelige ikke er nøyaktige nok (f.eks. mobilapper) (Sindiani et al., 2020). Derfor kunne det vært interessant å undersøke om persepsjonen hos styrketrente er presis nok til at en kan drive med HBT. Mer spesifikt metoden der en terminerer settet etter en bestemt hastighetstapsterskel fra første repetisjon (Weakley et al., 2020; Banyard et al., 2018). Innenfor våre begrensinger var det bare mulig å gjennomføre et øyeblikksbilde av persepsjonsstatus, og ikke en intervensjonsstudie. Vi ville også i motsetning til Bautista et al. (2014; 2016) og Sindiani et al. (2020) gjennomføre testingen på en så lik måte som mulig til hvordan styrketrente utøvere trener til vanlig. Studien er derfor direkte overførbar til styrketrening og slik styrketrente trener, og studiens funn kan være med på å endre måten styrketrente trener på.

2.6 Problemstilling

Med bakgrunn i tilgjengelig litteratur rundt emnet har vi endt opp med en problemstilling som lyder:

Kan styrketrente utøvere estimere et hastighetstap på 20% fra første repetisjon i markløft?

2.7 Hypoteser

På bakgrunn av tidligere studier og kunnskap ble følgende hypotese formulert;

- *Styrketrente deltakere er i stand til å nøyaktig estimere et hastighetstap på 20% fra første repetisjon i markløft.*

3.0 Metode

3.1 Design

Med utgangspunkt i at problemstillingen avgjør metodevalget, er det mest hensiktsmessig å bruke kvantitativ metode for dette prosjektet (Dalland, 2020). Kvantitativ metode gir data i form av målbare enheter, og brukes for å få kunnskap, finne årsakssammenhenger og for å teste hypoteser som kan overføres til en gitt populasjon eller situasjon (Dalland, 2020; Thrane, 2018). I dette tilfellet er det snakk om styrketrente utøvere og deres persepsjonsstatus. Mer spesifikt skal det benyttes en tverrsnittstudie som samler informasjonen på en planlagt og strukturell måte innenfor et definert utvalg på et bestemt tidspunkt (Thrane, 2018). En av fordelene med en tverrsnittstudie er at den er effektiv med tanke på at den kan samle mye informasjon fra mange på relativt kort tid (Thrane, 2018; Setia, 2016). En annen mulig fordel er at fysiologiske forskjeller mellom individene kan sammenlignes for å svare på problemstillingen (Tomas et al., 2015). Noen svakheter med tverrsnittstudier er at de ikke gir kausalitetsforhold, selv om det er korrelasjoner mellom dataene, eller noe om forløp over tid (Thrane, 2018; Setia, 2016; Thomas et al., 2015).

3.2 Rekruttering

Deltagerne ble rekruttert blant studenter og ansatte ved Høgskulen på Vestlandet, campus Sogndal. Studenter ble kontaktet ved besøk av forelesninger etter avtale med forelesere og gjennom egne nettverk. Populasjonen var styrketrente utøvere. Som begrensing for å nå ut til de som løftet markløft aktivt, rekrutterte vi personer som løftet 2x kroppsvekt, med en nedre grense på 1.8x kroppsvekt. Dette for å sikre et utvalg som drev med markløft aktivt, og for å begrense skaderisikoen siden utvalget allerede ville ha god teknikk. Vi fant ikke har noe faglig grunnlag for at det er forskjeller i persepsjonen mellom kjønn, det ble derfor ikke gjort noe forskjell om det var mann eller kvinne. 6 FP ble ekskludert fra studien.

Tabell 1: Inklusjons- og eksklusjonskriterier.

| Inklusjonskriterier | Eksklusjonskriterier |
|--|----------------------|
| Personer over 18 år | |
| Mer enn 1.8x kroppsvekt i 1RM markløft | Skadet/sykdom |
| Drive aktivt med styrketrening 1 år+ | |

3.3 Utvalg

17 styrketrente FP (16 menn og 1 kvinne) deltok i forskningsprosjektet. Ingen av FP hadde erfaring med å drive med HBT tidligere. Antropometriske data og styrke over FP er fremstilt i *Tabell 2*.

Tabell 2: Antropometriske data for FP.

| Deltakerinformasjon | Gjennomsnitt ± standardavvik |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Alder (år) | 24.45 ± 3.69 |
| Høyde (cm) | 177.32 ± 6.60 |
| Kroppsvekt (kg) | 78.76 ± 8.36 |
| Treningshistorikk (år) | 5.50 ± 2.74 |
| 1RM (kg) | 167.53 ± 23.38 |
| 1RM (RS) | 2.13 ± 0.21 |
| 1RM hastighet (m/s) | 0.16 ± 0.04 |
| 60% 1RM (kg) | 100.52 ± 14.03 |
| 60% 1RM (RS) | 1.28 ± 0.13 |
| 80% 1RM (kg) | 134.02 ± 18.7 |
| 80% 1RM (RS) | 1.70 ± 0.17 |

Kg = Kilogram, m/s = meter per sekund, RS = Relativ styrke (motstand/kroppsvekt)

3.4 Personvern og etikk

FP ble informert om prosjektet og om mulig skaderisiko ved å løfte tungt. Alle deltok frivillig og hadde muligheten til å kunne trekke seg fra studien når som helst, uten å oppgi grunn. Før testingen startet måtte FP skrive under på et samtykkeskjema (Vedlegg 1). Alt datamaterialet som ble produsert er anonymisert ved bruk av deltagernummer. Siden studien samlet personopplysninger om forsøkspersonene, ble prosjektet før oppstart godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD) (Vedlegg 2). Studien var i samsvar med Høgskulen på Vestlandet sine etiske retningslinjer og smittevern hensyn ble overholdt gjennom hele studien. Studien ble gjennomført i henhold til retningslinjene av menneskelige deltakere i forskning, som beskrevet i siste versjon av Helsinkideklarasjonen.

3.5 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet sier i hovedtrekk noe om hvor pålitelig testen er (Bahr et al., 2010). En test er reliabel viss den dag for dag viser samme resultat, under like forhold uten at det har vært noen innblanding eller endring (Currell & Jeukendrup, 2008). At en test er valid, betyr at testen skal ligne så mye som mulig på prestasjonen som skal måles (Currell & Jeukendrup, 2008). Testen skal også være relevant for det en har som hensikt å måle (Bahr et al., 2010; Currell & Jeukendrup, 2008).

Under testingen var vi opptatt at FP skulle ha like forhold fra gang til gang, og at testene ble gjennomført med så like forhold som mulig. Det ble brukt samme vektstang og vektplater i løpet av hele studiet. Testingen ble gjennomført på samme sted og under like forhold. Testansvarlig var de samme under alle øktene. For å måle hastigheten ble det brukt en Muscledab lineær enkoder (Ergotest Innovation, Porsgrunn, Norge) som var koblet til en PC med softwaren Muscledab (v.10.4, Ergotest Innovation, Porsgrunn, Norge). Vi tillot bare konvensjonelt markløft.

3.6 Pilottesting

Før vi laget en spesifikk problemstilling og testprotokoll gjennomførte vi pilottesting. I løpet av pilottestingen prøvde vi forskjellige belastninger som 40, 60, 70 og 80% av 1RM. Det viste seg at 40% av 1RM ville bli for mange repetisjoner (20+), noe som ikke er optimalt med tanke på økning i maksimal styrke eller hypertrofi (Schoenfeld, 2010). Sindiani et al. (2020) har også anbefalt belastninger som fører til sett på 4-5 repetisjoner. Det opplevde vi skjedde ved 80% av 1RM, mens 60% av 1RM hadde mellom 8-12 repetisjoner. Vi gikk bort fra 70% av 1RM, da vi ønsket en større variasjon mellom belastningene.

Hastigheten ble målt i alle repetisjonene, og vi prøvde å gjennomføre sett med hastighetstap på 20%. I kapittelet om tidligere studier som har sett på hastighetstap, var det generelt like god fremgang eller forbedringer i gruppene som hadde hastighetstap mellom 10-20%. I løpet av pilottestingen, virket 10% som lite og vanskelig å estimere i praksis. Jovanović & Flanagan (2014) har også argumentert for at et hastighetstap over 30-35% vil føre til lengre restitusjonstid. Basert på tidligere studier og pilottestingen landet vi på et hastighetstap på 20% som grense. Siden hastighetstapet skulle måles fra første repetisjon, fant vi det hensiktsmessig å standardisere pausene mellom repetisjonene. Dette for å unngå at FP skulle benytte seg av "bouncing" og strekkrefleksen, siden det ville ført til en unormal høy hastighet i påfølgende

repetisjoner etter første repetisjon. Gjennomføring av markløft med pauser er også bedre for en optimal treningsstimulus og bedre teknikk (Krajewski et al., 2019). Etter utprøving fant vi at å bruke en metronom som indikerte intervaller på 5 sekunder ville være en hensiktsmessig tid på å løfte, senke ned og være klar til neste repetisjon på.

3.7 Testprotokoll

Testing ble gjennomført over 3 økter. I den første økten ble det samlet inn antropometriske data og gjennomført 1RM i markløft. De to andre øktene bestod av en økt med tre sett på 60% av 1RM og en økt med tre sett på 80% av 1RM. Deltagerne ble randomisert i to grupper slik at 8 personer gjennomførte 60% av 1RM først, mens 9 stykker gjennomførte 80% av 1RM i første økt. Deltagerne ble instruert om å ikke trene bein eller drive annen tung, fysisk aktivitet som kunne påvirke prestasjonen 48 timer før testing. Testene ble gjennomført på samme tid av dagen ± 2 timer.

3.7.1 Standardisering av Markløft

Det ble tillatt med bruk av både belte, med/uten fottøy, handreim og kalk under løftene, da vi ikke ønsker å justere slik FP trener til vanlig. Dette gjør til at en lettere kan relatere HBT til hvordan FP trener i praksis. Siden vi målte persepsjon, var det heller ikke nødvendig å standardisere markløftet annet enn at de benyttet konvensjonell teknikk (*Figur 1*) der en står relativt smalt med beina og holder et smalt grep på stanga rett utenfor knærne (Hansen, 1988). Det ble markert med teip på gulvet hvor vektplatene og lineære enkoderen skulle ligge.



Figur 1: a) Startposisjon.



Figur 1: b) Sluttposisjon.

3.7.2 Gjennomføring av 1RM

FP ble bedt om å estimere 1RM i markløft som utgangspunkt for testen. Basert på estimert 1RM ble det gjennomført oppvarmingssett med en progressiv økning i belastning (Raastad et al., 2010). Etter 90% av 1RM var oppnådd ble vekter lagt på i mindre intervaller og i samråd med FP. Mellom settene var det pause på 3-5 minutter for optimal restitusjon (Raastad et al., 2010). Hastigheten ble målt på 1RM-forsøkene for å validere kvaliteten på dem, og for eventuelt å se om det har noen sammenheng med funnene. En valid hastighet på 1RM i markløft bør ligge rundt 0.15 m/s (Weakley et al., 2020), noe som passer godt til våre funn som endte opp på 0.16 m/s±0.04.

3.7.3 Gjennomføring av testøktene

FP startet med fire progressive oppvarmingssett mellom 40-70% av 1RM. På de to siste oppvarmingssettene løftet FP på intervallene til metronomen for å bli tilvendt testprosedyren. Det var 2-3 minutter pause mellom hvert sett i oppvarmingen.

FP gjennomførte deretter tre sett på enten 60- eller 80% av 1RM og FP fikk beskjed om å avbryte settet når de trodde hastigheten hadde blitt redusert med 20% fra første repetisjon. Før hvert sett begynte ble samme melding gitt: «*Løft med maksimal hastighet i hver repetisjon. Avslutt settet når du tror hastigheten har redusert med 20% fra første repetisjon*». Metronomen ble startet og FP fant sin posisjon, og startet på eget valg, men måtte løfte på hver lyd i metronomen resten av settet. Etter at FP avbrøt settet ble ingen indikasjon på resultatet gitt, og de fikk heller ikke vite noen ting før studien var over. Mellom testsettene var det en pause på 5 minutter.

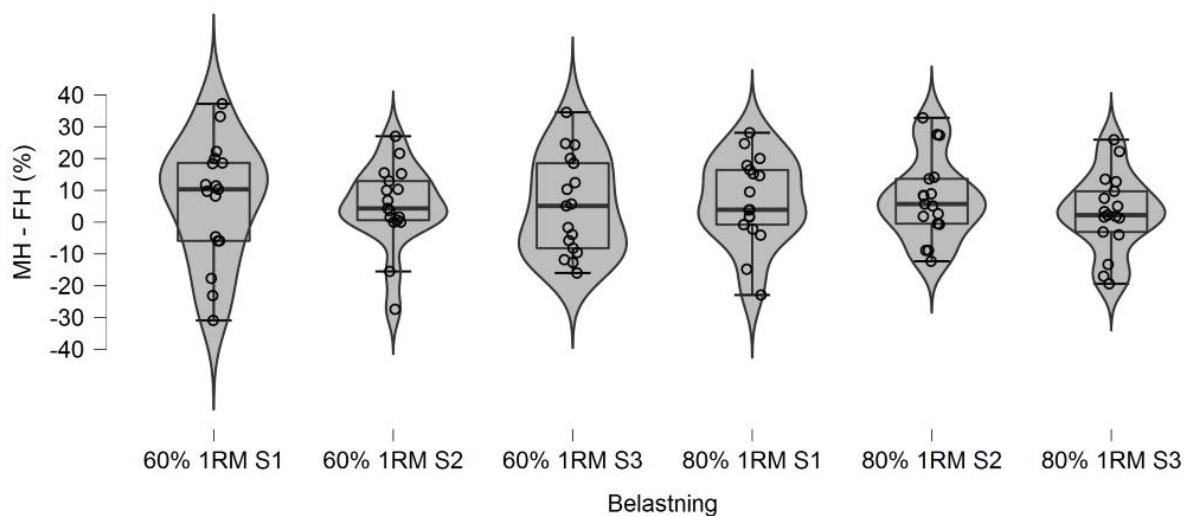
3.8 Statistiske analyser

For statistiske analyser ble programmet JASP versjon 0.14 (The Jasp Team, 2018) benyttet. Statistisk signifikans ble akseptert ved p-verdier ≤ 0.05 . For å undersøke om datamaterialet var normalfordelt ble det gjennomført en Shapiro-Wilk test ($p=0.216-0.757$). Figurer og tabeller fremstilt i resultatene er produsert i JASP. Forskjeller mellom tre sett ble undersøkt ved en analyse av varians (ANOVA). Dersom signifikante forskjeller ble funnet, ble paired-samples t-tester med Fisher's LSD post-hoc korreksjon brukt for å finne ut hvor forskjellene var. Forskjeller mellom belastninger ble undersøkt ved å bruke en paired-samples t-test.

4.0 Resultat

4.1 Avstand fra målhastighet til faktisk hastighetsstopp

Figur 2 viser avstand fra målhastighet til faktisk hastighetsstopp i alle sett og på begge belastninger. Vi ser en stor variasjon i faktisk hastighetsstopp. Alle negative verdier i *Figur 2* viser at FP har underestimert hastighetstapet (droppet mer enn 20%), mens alle positive verdier i *Figur 2* viser at FP har overestimert hastighetstapet (droppet mindre enn 20%). Det er ingen signifikante forskjeller mellom de ulike settene på verken 60% av 1RM ($p=0.695 - 0.969$) eller 80% av 1RM ($p=0.173 - 0.812$). Det var heller ingen forskjell mellom 60% og 80% av 1RM ($p= 0.997$).

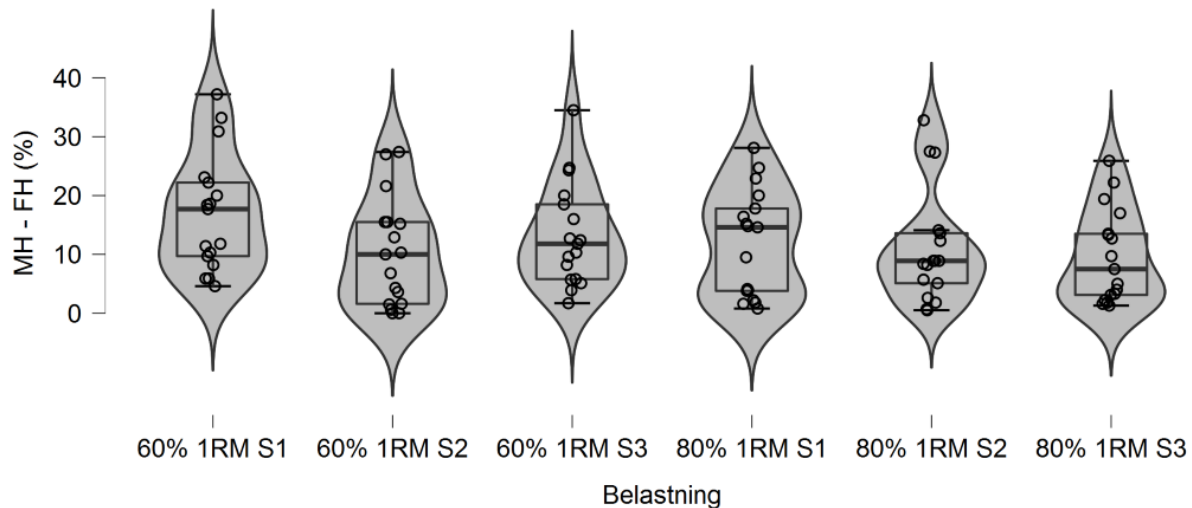


Figur 2: Avstand målhastighet - faktisk hastighet i prosent

4.2 Avstand fra målhastighet til faktisk hastighetsstopp i absolutte verdier

Alle tall ble gjort positive, slik at differansen fra målhastighet kunne undersøkes, uavhengig av retningen på resultatet. Av *Figur 3* ser en ikke om FP har overestimert eller underestimert hastighetstapet, men en får den absolutte avstanden FP har fra målhastighet. Tilhørende verdier fremstilles i *Tabell 3*. Både *Figur 3* og *Tabell 3* viser at den gjennomsnittlige avstanden til FP fra målhastighet er mellom 9.6-17.0%. I alle sett på 60% av 1RM var den gjennomsnittlige avstanden fra målhastighet på $13.49\% \pm 9.44$ og på 80% av 1RM var den gjennomsnittlige avstanden fra målhastighet på $10.84\% \pm 8.69$. Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell i avstanden mellom belastningene ($p=0.122$). Det var en tendens til større avstand på første sett på 60% av 1RM ($p=0.072$) og det ble funnet en signifikant reduksjon i avstand fra første til

andre sett på 60% av 1RM ($p=0.004$). Ingen signifikant forskjell ble funnet mellom noen andre sett på 60- eller 80% av 1RM ($p=0.128-0.731$).



Figur 3: Avstand fra mål hastighet - faktisk hastighet i prosent

Tabell 3: Alle data er presentert i prosent. Mål hastighet er angitt som 0. Tallene representer avstanden FP var fra mål hastighet i prosent.

| | Mål hastighet – Faktisk hastighet (%) | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 60% S1 | 60% S2 | 60% S3 | 80% S1 | 80% S2 | 80% S3 |
| Gjennomsnitt | 17.0 | 10.2 | 13.3 | 11.9 | 11.0 | 9.6 |
| +standardavvik | ±9.9 | ±9.1 | ±8.8 | ±9.1 | ±9.7 | ±7.9 |

4.3 Hastighetsendring fra første repetisjon til siste repetisjon

Alle verdier fremstilles i *Tabell 4*. Gjennomsnittlig overestimerer FP hastighetstapet i alle sett, og avslutter settet før 20% hastighetstap er oppnådd. På 60% av 1RM avsluttet FP settene på en gjennomsnittlig hastighetsendring på $-14.14\% \pm 15.56$, mens settene på 80% av 1RM ble avsluttet etter en gjennomsnittlig hastighetsendring $-14.37\% \pm 12.70$. Det ble funnet ingen forskjell mellom belastningene ($p=0.926$).

Tabell 4: 0 er hastigheten i første repetisjon. Tallene representerer hastighetsendringen fra første repetisjon til siste repetisjon i prosent.

| | Hastighetsendring fra første repetisjon (%) | | | | | |
|----------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 60% S1 | 60% S2 | 60% S3 | 80% S1 | 80% S2 | 80% S3 |
| Gjennomsnitt | -13.4 | -14.8 | -14.2 | -13.4 | -12.7 | -17.1 |
| +standardavvik | ±19.0 | ±12.9 | ±15.7 | ±13.6 | ±12.9 | ±12.3 |

4.4 Hastighet i første repetisjoner

Gjennomsnittshastigheten i alle første repetisjoner på 60% av 1RM var 0.61 ± 0.07 (m/s). Gjennomsnittshastigheten i alle første repetisjoner på 80% av 1RM var 0.39 ± 0.06 (m/s). Hastigheten var forskjellig mellom 60- og 80% av 1RM ($p < 0.001$).

4.5 Repetisjoner

Det var en signifikant forskjell i antall repetisjoner på første sett på 60% vs. sett to på 60% av 1RM ($p=0.039$) og første sett på 60% vs. sett tre på 60% av 1RM ($p=0.019$). Mellom sett to og tre på 60% av 1RM og alle settene på 80% av 1RM var det ingen signifikant forskjell ($p=0.410-0.805$). Gjennomsnittlig antall repetisjoner i alle sett på 60% av 1RM var 6.63 ± 2.43 repetisjoner, mens gjennomsnittlig antall repetisjoner i alle sett på 80% av 1RM var 3.41 ± 0.99 repetisjoner.

5.0 Diskusjon

Formålet med denne studien var å undersøke om styrketrente utøvere kunne estimere 20% hastighetstap i markløft fra første repetisjon på 60- og 80% av 1RM ved hjelp av persepsjon. I motsetning til hypotesen, var hovedfunnet fra denne studien at FP ikke var i stand til å nøyaktig estimere 20% hastighetstap i markløft. Selv om FP ikke greide å estimere 20% hastighetstap var det flere interessante funn som ble gjort. Det var signifikante forbedringer i estimering av hastighetstap fra første til andre sett på 60% av 1RM ($p=0.004$), FP overestimerte i gjennomsnitt hastighetstapet i alle sett på begge belastningene, FP løftet ofte repetisjoner raskere enn første repetisjon og 86.3% av alle settene ble gjennomført med $<30\%$ hastighetstap.

I absolutte verdier var avstanden fra målhastighet til faktisk hastighetstap i gjennomsnitt 13.5% på 60% av 1RM og 10.8% på 80% av 1RM. FP var noe nærmere å estimere 20% hastighetstap på 80% av 1RM enn på 60% av 1RM, men det er ikke en signifikant forskjell. Samtidig er standardavviket veldig høyt noe som viser at variasjonen blant FP er veldig stor (Johannesen, 2020). Når en ser på absolutte verdier vil en ikke se om FP under- eller overestimerer hastighetstapet, men det vil gi et mer helhetlig inntrykk av avstanden FP var unna målhastigheten. Kalkulert som gjennomsnittet av positive og negative verdier var avstanden mellom målhastighet og faktisk hastighetstap hos FP i gjennomsnitt $5.6\% \pm 15.5$ på 60% av 1RM og $5.6\% \pm 12.7$ på 80% av 1RM. Å bruke positive og negative verdier vil gi et feil inntrykk av persepsjonen til FP, siden en lik over- og underestimering mellom ulike FP vil gi et gjennomsnitt på 0. En mulig årsak til at FP ikke klarte å estimere hastighetstapet er fordi 20% er et for abstrakt begrep, og de har ingen forutsetning for å vite hva det vil si. Hastigheten i første repetisjon på 60% av 1RM var gjennomsnittlig 0.61 m/s og 0.39 m/s på 80% av 1RM. Et hastighetstap på 20% tilsvarer dermed et gjennomsnittlig hastighetstap på 0.12 m/s fra første repetisjon på 60% av 1RM og 0.8 m/s fra første repetisjon på 80% av 1RM, noe som er svært lite.

I studien vår ble det funnet en overestimering av hastighetstapet i alle sett på begge belastninger. Dette er motsatt av funnene til Sindiani et al. (2020) som fant en konsekvent underestimering av faktisk hastighetstap i knebøy, men ikke i benkpress. Årsaken til en mye større sannsynlighet for å underestimere hastighetstap i knebøy mente Sindiani et al. (2020) kunne være: 1) arbeidsveien i benkpress er mye kortere enn i knebøy, 2) det er en større andel muskelmasse i sving i knebøy, 3) musklene i overkroppen er mer brukt i hverdagen, noe som gjør de mer finmotoriske og dermed lettere kan estimere riktig hastighet og 4) den kortere arbeidsveien kombinert med lengre arbeidstid i benkpress, kan ha fasilitert til mer nøyaktig estimering av

hastigheten. De samme argumentene kan bli brukt for markløft vs. benkpress, men siden denne studien ikke så på persepsjonen over forskjellige øvelser, er ulikhetene mellom disse øvelsene ukjent. Videre var metoden for å måle persepsjonen ulik. I denne studien ble persepsjonen målt etter om FP kunne estimere et hastighetstap på 20% fra første repetisjon. Bautista et al. (2014; 2016) målte persepsjonen ved at FP skulle estimere den gjennomsnittlige hastigheten over 2-4 repetisjoner, mens FP i Sindiani et al. (2020) estimerte hastighetsendring i hver repetisjon fra første repetisjon. De ulike måtene å måle persepsjonen på kan forklare noe av ulikhetene i funn på tvers av studiene.

Vår studie hadde alltid som intensjon å ha praktisk overføringsverdi, og derfor testet vi mest mulig likt som en ville ha trent til vanlig. FP hadde heller ikke på seg noe ekstra utstyr som kunne virke hemmende på løftingen. Det ble tillatt med utstyr som FP brukte til vanlig slik som belte, kalk etc. Vi standardiserte til bare konvensjonelt markløft, da andre teknikker ville føre til endring i arbeidsvei. I begge studiene til Bautista et al. (2014; 2016) ble FP utstyrt med bind for øynene når de skulle løfte. Dette har liten praktisk overføringsverdi, da det ikke er noen som trener med bind for øynene. FP i studien til Sindiani et al. (2020) skulle rapportere om repetisjonene var raskere eller tregere basert på første repetisjon i settet, og alle sett bestod av åtte repetisjoner. Noe av hensikten med HBT er å avslutte settet etter et visst hastighetstap (Weakley et al., 2020; Banyard et al., 2018), og ved å avslutte settet innenfor 30-35% hastighetstap vil det gi flere nevro-muskulære tilpasninger og kortere restitusjonstid (Pareja-Blanco et al., 2017; Jovanović & Flanagan, 2014; Sánchez-Moreno et al., 2020). Med metoden til Sindiani et al. (2020), kan en oppleve at en ut i settene begynner å droppe mye og mer enn 30-35% i hastighet, noe som kan redusere den praktiske overføringsverdien. FP i studien til Sindiani et al. (2020) ble mer unøyaktige i estimeringen dess lenger ut i settet de kom. Det høye antallet repetisjoner gjennomført, kan ha gjort det vanskelig å huske hastigheten i første repetisjon.

I denne studien ble det ikke gitt informasjon om hastigheten i løftene, om de var for raske eller tregere, eller hvor mye 20% hastighetstap faktisk var. Derfor blir det vanskelig å argumentere for at FP kan bli bedre til å estimere hastighetsendring ved spesifikk HBT når de ikke fikk informasjon underveis i studien. I tillegg var både vår studie og Sindiani et al. (2020) tverrsnittstudier, så forløp av persepsjonen over tid er fortsatt ukjent. I Studien til Bautista et al. (2016) derimot, fikk FP i tilvenningsøkten vite hastigheten på hvert løft, i tillegg til gjennomsnittshastigheten i settene. Dette kan ha vært en påvirkende faktor for at FP i studien til Bautista et al. (2016) viste små forskjeller mellom estimert (1.08 m/s) og faktisk (1.07 m/s)

hastighet. Dette kan tyde på at informasjon kan være et godt hjelpemiddel for å sette FP på riktig spor. Samtidig er en her avhengig av en lineær enkoder eller lignende måleinstrument i starten av treningen for at FP skal få nøyaktig informasjon, noe ikke alle har tilgang til. Årsaken til at FP i denne studien ikke fikk vite hvor mye 20% hastighetstap er, er fordi personer som skal løfte på egenhånd vil ikke vite hva 20% hastighetstap vil si.

I denne studien ble det funnet signifikante forbedringer i estimeringen av hastighetstap fra første til andre sett på 60% av 1RM ($p=0.004$). Det samme fant Sindiani et al. (2020) i sin studie, og brukte det som argument for at persepsjonen muligens kan trenes ved spesifikk HBT. Det ble imidlertid ikke funnet signifikante forbedringer mellom de andre settene på 60- eller 80% av 1RM ($p=0.128-0.731$) i studien vår. Man kan dermed ut ifra våre funn ikke argumentere for at persepsjon bedres over noen sett. En mulig årsak til at det var signifikante forbedringer fra første sett i både vår og Sindiani et al. (2020) sin studie, er at første sett på 60% av 1RM ble brukt som en form for tilvenning. På en annen side var det en forverring av estimeringen av hastighetstap fra andre sett på 60% av 1RM ($10.2\% \pm 9.1$) til tredje sett på 60% av 1RM ($13.3\% \pm 8.8$), som støtter under argumentet om at persepsjonen ikke bedres over sett.

Et av våre funn viser at FP i gjennomsnitt overestimerer hastighetstapet i alle sett og begge belastninger, der settene ble terminert mellom -12.7% – -17.1% hastighetsendring fra første repetisjon. Samtidig ble det ofte observert at FP gjennomførte sett med repetisjoner som var raskere enn første repetisjon. En mulig forklaring til den stadige overestimeringen er ved topp-slutt regelen, der mennesker har en tendens til å huske toppen og slutten av en hendelse og i dette tilfelle ett sett (Hargreaves & Stych, 2013). FP kan dermed ha husket den hurtigste repetisjonen i hvert sett og tatt utgangspunkt i den istedenfor første repetisjon. Dette er noe som kan ha påvirket resultatet, og det er ikke noe vi forutså før vi gjennomførte studien. Som løsning foreslo Sindiani et al. (2020) at en heller burde ha rapportert hastighetsendringen basert på forrige repetisjon eller gjennomført sett med færre repetisjoner (4-5) for å øke presisjonen. Ved å rapportere hastighetsendring fra den forrige repetisjonen hadde en muligens blitt mer nøyaktig fra repetisjon til repetisjon, men den praktiske overføringsverdien kunne blitt mindre, da det heller er fordelaktig å terminere sett ved ett visst hastighetstap (Pareja-Blanco et al., 2017; Jovanović & Flanagan, 2014; Sánchez-Moreno et al., 2020). I tillegg fant vi i vår studie at presisjonen til å estimere hastighetstap ikke var bedre ved færre repetisjoner, til tross for at FP i gjennomsnitt gjennomførte 6.63 ± 2.43 repetisjoner på 60% av 1RM og 3.41 ± 1.03 repetisjoner på 80%.

Et interessant funn fra vår studie var at 86.3% (88 av 102) av alle settene gjennomført ble terminert på et hastighetstap <30%. Dette betyr at de fleste vil unngå et hastighetstap på mer enn 30-35%, som ifølge Jovanović og Flanagan (2014) krever lengre restitusjonstid. Samtidig løftet FP i gjennomsnitt 6.63 ± 2.43 repetisjoner på 60% av 1RM noe som ifølge Schoenfeld (2010) går inn under hypertrofitrening og maksimal styrketrening. De løftet i gjennomsnitt 3.41 ± 1.03 repetisjoner på 80% av 1RM som ifølge Raastad et al. (2010) går inn under maksimal styrketrening. Begge belastningene vil også ha effekt på eksplosiv styrke da repetisjonene blir gjennomført med maksimal innsats (Raastad et al., 2010). Dette tyder på at en likevel kan ha godt utbytte av metoden, selv om en ikke greier å nøyaktig estimere 20% hastighetstap. Ved å bli instruert til å løfte til 20% hastighetstap fra første repetisjon vil FP mest sannsynlig ikke treffe godt, men holder seg sannsynligvis fortsatt innenfor 30% hastighetstap. I tillegg vil det gi et fornuftig antall repetisjoner, og en unngår lengre restitusjonstid på grunn av mindre volum (Banyard et al., 2018; Dorell et al., 2020). Dette kan være hensiktsmessig spesielt når utøvere skal toppe formen inn mot en konkurranse eller et mesterskap, der en ønsker å opprettholde styrken og redusere restitusjonstiden (Jovanović & Flanagan, 2014). Våre funn viser derfor at en kan drive en viss form for HBT uten bruk av måleinstrument som lineær enkoder eller lignende.

5.1 Styrker og svakheter ved studien

Vår studie inkluderte 17 styrketrente med en relativ styrke på 2.13x kroppsvekt i markløft, 5.5 år med styrketreningserfaring og en gjennomsnittsalder på 24.5 år. Funnene våre vil derfor ikke nødvendigvis være generaliserbare til andre populasjoner. Vi hadde også bare med mosjonister, noe som gjør at funnene våre ikke er generaliserbare til styrkeløftere. I starten av planleggingsfasen og testingen hadde vi et inklusjonskriterie som sa at FP måtte løfte minimum 2x kroppsvekt. Dette endret vi på underveis til 1.8x kroppsvekt. Ved å gjøre denne endringen fikk vi flere FP, mer data og høyere statistisk power. Det kan tenkes at å inkludere sterkere og mer erfarne løftere vil ha gitt andre resultat.

Flere FP i denne studien rapporterte at det var vanskelig og uvant å løfte etter metronomen, og en kan spekulere i om de kanskje ikke greide å mobilisere maksimalt i alle repetisjonene. Samtidig ville en ved å ikke standardisere pausene mellom repetisjonene risikere at FP «bouncet» vektstangen som igjen ville føre til raskere hastighet på repetisjonene etter første. Vi merket også at noen av FP holdt stangen litt lenge i sluttposisjon (Fig 1b) noe som resulterte i

dårlig tid til å gjøre seg klar til ny repetisjon. Krajewski et al. (2019) sier i tillegg at markløft med pauser er bedre for en optimal treningsstimulus og bedre teknikk. Videre kan evnen mennesker har til å huske ha påvirket resultatene, og vi spekulerer i om kanskje noen av deltakerne baserte antall repetisjoner på hvor mange de løftet i foregående sett. Til slutt kan en svakhet med metoden være at 20% kan være veldig abstrakt for folk, men samtidig var hensikten å se om FP kunne drive HBT uten bruk av lineære enkodere. Det kan tenkes at resultatet hadde sett annleis ut ved å ha gjennomført en tilvenningsøkt med FP, men samtidig eliminerte vi en eventuell læringseffekt ved å ikke vise FP hvor mye 20% hastighetstap var, beholdt vi hensikten med studien. En utfordring med vår studie er at selv om markløft er en av baseøvelsene i styrkeløft og en øvelse mange praktiserer (Bengtsson et al., 2018; Shaw et al., 2020) har ikke bruk av persepsjon i markløft blitt forsket på tidligere. Dette gjør oss til de første som forsker på bruk av persepsjon til å beskrive hastigheten i markløft. Vi kan derfor bare i begrenset form sammenligne våre resultater med studiene til Sindiani et al. (2020) og Bautista et al. (2014; 2016).

6.0 Konklusjon

I motsetning til hypotesen, viste denne studien at persepsjonen til FP ikke er god nok til å nøyaktig estimere 20% hastighetstap fra første repetisjon i markløft. Det ble funnet ut at FP i gjennomsnitt overestimerte hastighetstapet i alle sett og begge belastninger, som førte til ett annet hovedfunn der 86.3% av alle settene ble gjennomført med mindre enn 30% hastighetstap, noe som vil ha positiv effekt på restitusjonstid. Dette viste at persepsjonen til FP er god nok til å drive enn viss form for HBT uten bruk av måleinstrument.

Mens denne studien fant at FP ikke nøyaktig kunne estimere 20% hastighetstap i markløft, er det andre studier som har funnet at persepsjonen er ganske god i knebøy og benkpress (Bautista et al., 2014; 2016). Det er fortsatt uvisst om ulikhetene er på grunn av forskjell i øvelsene eller metodene for å måle persepsjon. Dette tyder på at det trengs mer forskning. Både tverrsnittstudier, men kanskje også intervensjonsstudier som ser på de longitudinelle effektene både på tvers av øvelser og innad i øvelser. Andre utvalg som kvinner, styrkeløftere og eldre bør også undersøkes da vår studie og de tre andre studiene enten bare har sett på menn, unge internasjonale skiløpere eller mosjonister.

Litteraturliste

- Bahr, R., Medbø, J., & Hallén, J. (2010). *Testing av idrettsutøvere*. Oslo: Pensumtjeneste.
- Banyard, H. G., Nosaka, K., Vernon, A. D., & Haff, G. G. (2018). The reliability of individualized load–velocity profiles. *International journal of sports physiology and performance*, 13(6), 763-769.
- Bautista, I. J., Chiroso, I. J., Chiroso, L. J., Martín, I., González, A., & Robertson, R. J. (2014). Development and validity of a scale of perception of velocity in resistance exercise. *Journal of sports science & medicine*, 13(3), 542.
- Bautista, I. J., Chiroso, I. J., Robinson, J. E., Chiroso, L. J., & Martínez, I. (2016). Concurrent validity of a velocity perception scale to monitor back squat exercise intensity in young skiers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(2), 421-429.
- Bengtsson, V., Berglund, L., & Aasa, U. (2018). Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1).
- Crewther, B., Keogh, J., Cronin, J., & Cook, C. (2006). Possible stimuli for strength and power adaptation. *Sports medicine*, 36(3), 215-238.
- Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports medicine*, 38(4), 297-316.
- Dalland, O., & Keeping, D. (2020). *Metode og oppgaveskriving* (7. utgave.). Gyldendal.
- Dankel, S. J., Jessee, M. B., Mattocks, K. T., Mouser, J. G., Counts, B. R., Buckner, S. L., & Loenneke, J. P. (2017). Training to fatigue: the answer for standardization when assessing muscle hypertrophy?. *Sports Medicine*, 47(6), 1021-1027.
- Davies, T., Orr, R., Halaki, M., & Hackett, D. (2016). Effect of training leading to repetition failure on muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 46(4), 487-502.
- Dorrell, H. F., Smith, M. F., & Gee, T. I. (2020). Comparison of velocity-based and traditional percentage-based loading methods on maximal strength and power adaptations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(1), 46-53.
- Dorrell, H., Smith, M. F., & Gee, T. (2018). The effects of a six week velocity based resistance training intervention on maximal strength in trained males.
- Efron, R. (1969). What is perception?. In *Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science 1966/1968* (pp. 137-173). Springer, Dordrecht.
- Ergotest. *Dynamic strength*. Hentet fra: <https://www.ergotest.com/dynamic-strength/>
- Fry, A. C. (2004). The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. *Sports medicine*, 34(10), 663-679.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. S. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *Int J Sports Med*, 31, 347-352.

- González-Badillo, J. J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Abad-Herencia, J. L., del Ojo-López, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2015). Effects of velocity-based resistance training on young soccer players of different ages. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1329-1338.
- González-Badillo, J. J., Yañez-García, J. M., Mora-Custodio, R., & Rodríguez-Rosell, D. (2017). Velocity loss as a variable for monitoring resistance exercise. *International journal of sports medicine*, 38(03), 217-225.
- González-Badillo, Juan, Mário Marques, and Luis Sánchez-Medina. "The importance of movement velocity as a measure to control resistance training intensity." *Journal of human kinetics* 29, no. Special-Issue (2011): 15-19.
- Guerriero, A., Varalda, C., & Piacentini, M. F. (2018). The Role of Velocity Based Training in the Strength Periodization for Modern Athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(4), 55.
- Hansen, O., Folkets brevskole, & Norges styrkeløftforbund. (1988). *Innføring i styrkeløft* (p. 112). Folkets brevskole.
- Hargreaves, E. A., & Stych, K. (2013). Exploring the peak and end rule of past affective episodes within the exercise context. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 169-178.
- Johannessen, L. E. (2020). Sykepleiere rangerer sykdommer etter prestisje. *Sykepleien*, 108(82188), 82188.
- Jovanović, M., & Flanagan, E. P. (2014). Researched applications of velocity based strength training. *J Aust Strength Cond*, 22(2), 58-69.
- Krajewski, K. T., LeFavi, R. G., & Riemann, B. L. (2019). A biomechanical analysis of the effects of bouncing the barbell in the conventional deadlift. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33, S70-S77.
- Kuijpers, W. (2020). Utilizing the velocity-based training method among personal training clients.
- Mann, J. B., Ivey, P. A., & Sayers, S. P. (2015). Velocity-based training in football. *Strength & Conditioning Journal*, 37(6), 52-57.
- Morán-Navarro, R., Martínez-Cava, A., Escribano-Peñas, P., & Courel-Ibáñez, J. (2020). Load-velocity relationship of the deadlift exercise. *European journal of sport science*, 1-7.
- Nagata, A., Doma, K., Yamashita, D., Hasegawa, H., & Mori, S. (2020). The effect of augmented feedback type and frequency on velocity-based training-induced adaptation and retention. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(11), 3110-3117
- Nevin, J. (2019). Autoregulated Resistance Training: Does Velocity-Based Training Represent the Future?. *Strength & Conditioning Journal*, 41(4), 34-39.
- Padulo, J., Mignogna, P., Mignardi, S., Tonni, F., & D'ottavio, S. (2012). Effect of different pushing speeds on bench press. *Int J Sports Med*, 33(5), 376-380.
- Pareja-Blanco, F., Alcazar, J., Cornejo-Daza, P. J., Sánchez-Valdepeñas, J., Rodriguez-Lopez, C., Hidalgo-de Mora, J., ... & Ortega-Becerra, M. (2020). Effects of velocity loss in the bench press exercise on strength gains, neuromuscular adaptations, and muscle hypertrophy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(11), 2154-2166.

- Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Sanchis-Moysi, J., Dorado, C., Mora-Custodio, R., ... & González-Badillo, J. J. (2017). Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(7), 724-735.
- Pareja-Blanco, F., Sánchez-Medina, L., Suárez-Arrones, L., & González-Badillo, J. J. (2017). Effects of velocity loss during resistance training on performance in professional soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 12(4), 512-519.
- Pérez-Castilla, A., Piepoli, A., Delgado-García, G., Garrido-Blanca, G., & García-Ramos, A. (2019). Reliability and concurrent validity of seven commercially available devices for the assessment of movement velocity at different intensities during the bench press. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(5), 1258-1265.
- Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2004). Maximizing strength development in athletes: a meta-analysis to determine the dose-response relationship. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 377-382.
- Peterson, M. D., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(4), 950-958.
- Richens, B., & Cleather, D. J. (2014). The relationship between the number of repetitions performed at given intensities is different in endurance and strength trained athletes. *Biology of sport*, 31(2), 157.
- Rodiles-Guerrero, L., Pareja-Blanco, F., & León-Prados, J. A. (2020). Effect of Velocity Loss on Strength Performance in Bench Press Using a Weight Stack Machine. *International Journal of Sports Medicine*.
- Raastad, T, Paulsen, G, Refsnes, P. E, Rønnestad, B. R, Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening – i teori og praksis*. Gyldendal Undervisning (1utg).
- Sale, D. G. (1988). Neural adaptation to resistance training. *Medicine and science in sports and exercise*, 20(5 Suppl), S135-45.
- Sánchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1725-1734.
- Sánchez-Moreno, M., Cornejo-Daza, P. J., González-Badillo, J. J., & Pareja-Blanco, F. (2020). Effects of Velocity Loss During Body Mass Prone-Grip Pull-up Training on Strength and Endurance Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(4), 911-917.
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2857-2872.
- Setia, M. S. (2016). Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian journal of dermatology*, 61(3), 261.
- Shaw, M. P., Andersen, V., Sæterbakken, A. H., Paulsen, G., Samnøy, L. E., & Solstad, T. E. J. (2020). Contemporary Training Practices of Norwegian Powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

- Sindiani, M., Lazarus, A., Iacono, A. D., & Halperin, I. (2020). Perception of changes in bar velocity in resistance training: Accuracy levels within and between exercises. *Physiology & behavior*, 224, 113025.
- Stien, N., Pedersen, H., Ravnøy, A. H., Andersen, V., & Saeterbakken, A. H. (2020). Training specificity performing single-joint vs. multi-joint resistance exercises among physically active females: A randomized controlled trial. *Plos one*, 15(5), e0233540.
- The Jasp Team. (2018). JASP - A Fresh Way to Do Statistics. Hentet fra <https://jasp-stats.org/>
- Thomas, J. R., Silverman, S. J., & Nelson, J. K., (2015). *Research methods in physical activity* (7th ed., pp. xv, 479). Human Kinetics.
- Thrane, C. (2018). *Kvantitativ metode : en praktisk tilnærming* (p. 202). Cappelen Damm akademisk.
- Vecchio, L. D., Daewoud, H., & Green, S. (2018). The health and performance benefits of the squat, deadlift. *and bench press. MOJ Yoga & Physical Therapy*, 3(2), 40-47.
- Weakley, J., Mann, B., Banyard, H., McLaren, S., Scott, T., & Garcia-Ramos, A. (2020). Velocity-Based Training: From Theory to Application. *Strength & Conditioning Journal*.
- Williams, A. M., David, K., Williams, J. G. (1999) *Visual perception & action in sport*. Taylor & Francis.

Vedlegg 1

Vil du delta i forskningsprosjektet

Er persepsjonen god nok til å drive med hastighetsbasert styrketrening i markløft

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se om persepsjonen hos godt trente styrkeløftere er god nok til å drive med hastighetsbasert styrketrening (VBT), uten dyrt materiell og dyr teknologi i markløft. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet vårt er å se om godt trente styrkeløftere har god nok persepsjon til å kunne drive med VBT uten bruk av dyre hjelpemiddel. Som deltaker trenger vi at du møter opp til tre økter, der første økten er en tilvenningsøkt bestående av 1RM-test i markløft og gjennomgang av prosedyre, og utfylling av spørreskjema. De to neste øktene vil du i en økt løfte 60% 1RM markløft, og i den andre løfte 80% 1RM markløft. Siden formålet med oppgaven er å måle persepsjonen, vil vi bruke en *MUSCLELAB encoder* til å måle hastigheten på løftene, og du som utøver får beskjed om å stoppe når du tror du har falt 20% i hastighet fra første løftet i serien. Det vil bli gjennomført tre serier av hver motstand.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Matthew Shaw, tilsatt ved HVL, er ansvarlig for prosjektet og gjennomføringen av de ulike målingene.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

I dette prosjektet ønsker vi primært å ha med personer som er godt trent og kan løfte 2x kroppsvekt i markløft. Det er ønskelig med en blanding av kjønn, alder og kroppssammensetning.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du møter opp til de tre øktene som er satt opp og gjennomfører disse etter fastsatt prosedyre. Dette vil ta deg rundt 30 minutter per økt. Opplysningene som samles inn blir registrert elektronisk på datamaskin. Vi vil registrere navn, alder, kjønn, vekt, høyde, treningshistorikk og testresultat, men disse dataene vil bli anonymisert før det blir brukt videre i oppgaven.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg. Har du spørsmål til studien kan du kontakte prosjektleder Matthew Shaw (telefon 57676391).

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Registrerte opplysninger om deg er navn, alder, kjønn, vekt, høyde, treningshistorikk og resultat for de nevnte testene. Et spørreskjema blir benyttet til å hente inn personopplysningene, mens resultatene for de nevnte testene blir samlet inn under testingen. Opplysninger og resultat vil bli anonymisert og kun prosjektleder til dette prosjektet har tilgang til navneliste. Forventa prosjektslutt er 18.12.2020. Datamaterialet er anonymisert ved at verken direkte eller indirekte personidentifiserende opplysninger framgår. Navn/koblingsnøkkel, spørreskjema og samtykkeerklæringer slettes senest 10.06.2021. Indirekte personidentifiserende opplysninger (sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. alder, kjønn) fjernes eller grovkategoriseres slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes i materialet.

Forsikring

All deltaking er på eget ansvar.

Informasjon om utfall av studien

Alle deltakerne i studien har rett til innsyn i utfallet av studien.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra **Høgskulen på Vestlandet** har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- *Høgskulen på Vestlandet* ved *-Matthew Shaw* (tlf: 57676391 / E-post: Matthew.Shaw@hvl.no).
- Høgskulen på Vestlandet sitt personvernombud er Trine Anikken Larsen og kan nås på 55 58 76 82 eller Trine.Anikken.Larsen@hvl.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personverntjenester@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Matthew Shaw
(Forsker/veileder)

Håvard Tonheim & Per Aslak Myraunet
(studenter)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet **er persepsjonen god nok til å drive med hastighetsbasert styrketrening i markløft**, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i en tilvenningsøkt og to økter med testing
- å fylle ut et spørreskjema med kontaktinformasjon.
- at testresultatene kan brukes videre i et masterprosjekt med samme tematikk over 4 uker.

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 10.06.2021.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2

Det innsendte meldeskjemaet med referansekode 367525 er nå vurdert av NSD.

Følgende vurdering er gitt:

Det er vår vurdering at behandlingen av personopplysninger i prosjektet vil være i samsvar med personvernlovgivningen så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 28.09.2020 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde: nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet behandler særlige kategorier av personopplysninger om helseforhold og alminnelige kategorier av personopplysninger frem til 18.12.2020, med videre intern lagring fram til 10.06.2021 for forskningsformål.

LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet har innhentet samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake. Lovlig grunnlag for behandlingen er dermed den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a, jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen

- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Elizabeth Blomstervik

Tlf. NSD personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)