

KIF350 1 Bacheloroppgave

Kandidat 34

Oppgaver	Oppgavetype	Vurdering	Status
i Informasjon	Dokument	Automatisk poengsum	Leveret
1 Opplasting av bacheloroppgave	Filoplasting	Manuell poengsum	Leveret
2 Opplasting av samtykkeskjema	Filoplasting	Manuell poengsum	Leveret

KIF350 1 Bacheloroppgave

Emnekode	KIF350	PDF opprettet	01.09.2016 12:39
Vurderingsform	KIF350	Opprettet av	Hilde Lyster
Starttidspunkt:	11.05.2016 08:45	Antall sider	31
Sluttidspunkt:	26.05.2016 13:45	Oppgaver inkludert	Ja
Sensurfrist	Ikke satt	Skriv ut automatisk rettede	Ja

Seksjon 1



Informasjon

Eksamensinformasjon:

[Eksamensinformasjon for innlevering](#)

Forside:

[Framsidedmal Bachelor-mal med Nord logo](#)

Samtykkeskjema:

[Samtykke til Nord universitets' bruk av prosjekt, kandidat bachelor og masteroppgaver](#)

Opplasting av bacheloroppgave

Opplasting bacheloroppgave

Last opp pdf.-filen her. Maks én fil.

BESVARELSE

Filopplasting

Filnavn	5226410_cand-5393910_5224938
Filtype	pdf
Filstørrelse	1146.64 KB
Opplastingstid	26.05.2016 10:15:36



Neste side
Besvarelse
vedlagt

BACHELOROPPGAVE

Emnekode: KIF 350

Navn.: Tatjana Albertsen

Sammenhengen mellom maksimal styrke og hastighet
steking hos kvinnelige langrennsløpere.

The correlation between maximal strength and velocity
in double poling for female cross-country skiers.

Dato: 26.05.16

Totalt antall sider: 23

Sammenhengen mellom maksimal styrke og hastighet staking hos kvinnelige langrennsløpere

Tatjana Albertsen
Nord Universitet Idrettsutdanningen i Meråker N-7530 Meråker
Norge

Sammendrag

ALBERTSEN, T. *Er det en sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke og hurtighet staking på ski hos kvinnelige langrennsløpere?*

Bacheloroppgave i idrett s. (1-23). **Hensikt:** Hensikten med denne studien var å finne ut av om det er en sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke og hurtighet staking på ski hos kvinnelige langrennsløpere. **Metode:** I denne studien ble gjennomført to tester på 7 kvinnelige langrennsløpere. Testene besto av en hurtighetstest (60m maksstaking) på ski og en styrketest med 3 spesielle og 2 generelle (kontrolløvelser) styrkeøvelser. Alle resultatene i denne artikkelen ble fremstilt som gjennomsnitt med standardavvik. Det ble brukt Persons korrelasjon (r) for å se om det var en sammenheng mellom spesifikk maksstyrke og maks hastighet på ski. **Resultat:** Resultatet i denne studien viste en høy og statistisk signifikant ($P < 0,05$) korrelasjon (over 0,6) mellom 1RM i chins og tid på 60m staking ($r = 0,8$), samt en høy signifikant ($P < 0,05$) korrelasjon ($r > 0,7$) mellom 1RM i situps og tid på 60m staking ($r = 0,8$). Dette viser til at maksstyrken i overkroppen har betydning for hastigheten FP greide å komme opp i. I dette forsøket utgjorde en økt styrke på 10kg i situps en 1,05 sek hurtigere 60m staking, samt 19kg i chins utgjorde en forskjell på 1,05 sek på 60m staking. **Konklusjon:** Resultatet i denne undersøkelsen viser at det var en sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke og hurtighet staking på ski hos kvinnelige langrennsløpere. **Nøkkelord:** spesifikk maksimal styrke, makshastighet staking, kvinnelige langrennsløpere.

Teori

Under ski- VM i Falun i 1974 kom glassfiberskien, og de ble en revolusjon for langrennssporten. Dette var med på å redusere friksjonen, samtidig som det stilte større krav til muskulær styrke for å utvikle fart (Sandbakk & Tønnesen, 2012). Dagens langrennssport har utviklingen av sporprepareringen, som resulterer i blant annet fastere og mer stabilt underlag, vært stor. Samtidig har det blitt kortere og lettere rundløyper med helling mellom +20% og -20%, og hastigheter fra 5-70 km/t (Sandbakk og Holmberg, 2014). I tillegg er utstyret i en kontinuerlig utvikling, med bedre ski, stivere og lettere staver, bedre glid- og festeprodukter osv.. Utviklingen av sporprepareringen og utstyr tilsammen har muliggjort en bedre overføring av kraft mellom utøver og underlag (Sandbakk & Tønnesen, 2012), som har halvert tiden på 5-mila i langrenn fra 4 til 2t (Sandbakk og Holmberg, 2014).

"A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing" Sandbakk Ø, Holmberg HC
International Journal of Sports Physiology and Performance
© 2013 Human Kinetics, Inc.

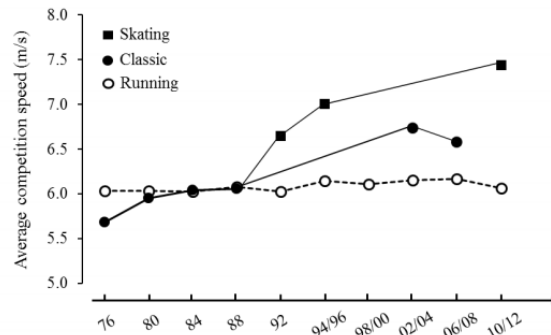


Figure 1. Average speed for the male winners of 15 km cross-country (XC) skiing and 10 000 m running during Olympic competitions from 1976 to 2012.

Hastighet:

Selve konkurranse formene har også blitt endret, hvor fellesstarter og sprint er mer gjeldende. Alt dette har ført til konkurranser med høyere gjennomsnittshastighet, større behov for å kunne endre fart, og i tillegg gå med høyere fart over kortere tidsrom. Utviklings modellen til Øyvind Sandbakk og Hans Christer Holmberg fra 2013 viser utviklingen av fart i langrenn sammenlignet med 10000 meter løp under OL fra 1976 til 2012. Løping har bare hatt en mindre utvikling i løpsfart. Mens langrenn har hatt en stor utvikling fra midten av 1980, pga. utstyrs og teknikkutvikling. Skøyting kom for eksempel i 1985.

Gjennomsnittlig hastighet under distanserenn for menn er 20-25km/t i

skøyting, med variasjoner helt fra 8-50km/t. I prolog er gjennomsnittlig fart målt til 30km/t, med variasjoner fra 10-60km/t. I klassisk er hastigheten ca 15% lavere enn i skøyting, og kvinner oppnår ca 10-15% lavere hastighet enn menn (Sandbakk & Tønnesen, 2012).

Utviklingen av fart i klassisk langrenn er det imidlertid ikke forsket på etter at man har hatt en «stakerevolusjon» de siste 2-3 år.

I langrenn bruker en både armer og bein til å skape fremdrift. I staking står kraftoverføringen i stavene naturlig nok for framdriften (Bojsen, Møller et al., 2010; Lindinger, Holmberg, Müller, & Rapp, 2009). Det er funnet gode korrelasjoner mellom overkroppsmuskulaturens evne til å produsere høy kraft og effekt med prestasjonen i staketester med en varighet mellom 10 sekunder og 5 minutter (Losnegard et al., 2011; Stöggl et al., 2007b). I tillegg er det funnet nesten perfekte korrelasjoner mellom effektproduksjonen i stakergometer i 10 og 60 sekunder og prestasjonen på 10km klassisk (Alsobrook & Heil, 2009). I kombinert overkropp og beinarbeid, avhengig av terreng og teknikk, kan overkroppen bidra til så mye som 60% av fremdriften (Pellegrini, Bortolan & Schena, 2011). Dersom staking blir brukt, bidrar overkroppen til hele 100% av

fremdriften (Millet, Hoffman, Candau, Clifford, 1998). Men på den andre side fant Holmberg, Lindinger, Stöggl, Eitzlmaier og Müller (2005) ut at bidraget fra underkroppen under en stakesyklus var signifikant. Underkroppen var med på å skape stabilitet gjennom bevegelsen og i tillegg å heve kroppens tyngdepunkt reposisjoneringsfasen for å skape kraft. Det ble konkludert med at staking er mer enn bare overkroppsarbeid (Holmberg et al., 2005). Holmberg, Lindinger, Stöggl, Bjørklund og Müller (2006) hevder at staking blir gjennomført med en symmetrisk og synkron bevegelse av begge stavene, med en propulsiv handling som forsterkes av en betydelig fleksjon i buken, med minimal involvering av beina. Staking foretrekkes i flatt terreng og når farten er høy (Pellegrini, Zoppirolli, Bortolan, Holmberg, Zamparo og Schena, 2013). Pellegrini (et al., 2013) fant ut at staking var foretrukket av alle løpere ved hastigheter større enn 16km/t. Moderne staking karakteriseres av aktivt bruk av fall framover, stor kraft tidlig i stavgrepet og tidlig avslutning av stavgrepet (Sandbakk & Tønnesen, 2012). I moderne staketeknikk er det høy startposisjon med ekstensjon i hofte- og kneledd, og en plantarfleksjon i ankelledd. Kroppsmassen flyttes deretter fram i fartsretning, og det skjer en aktiv fleksjon i leddene. Dette genererer, sammen med en senking av kroppens

senter (truncus) for gravitasjonskraften, økt kraft i et stavtak (Stöggl et al., 2011).

Albuene flyttes godt frem slik at den sterke muskulaturen rundt skulderen aktiveres i starten av stavtaket. Utstrekkingen av albuene skjer i siste del av stavtaket når albuene er tilnærmet parallelle med kroppen sett fra siden (Sandbakk og Tønnessen, 2012). Stavtaket avsluttes før «buktrykket slippes» og kroppens tyngdepunkt kommer for langt bak (Sandbakk og Tønnessen, 2012).

Styrke:

Endringene i dagens langrennssport har ført til et økt fokus på styrke blant langrennsløpere. I løpet av et treningsår gjennomfører verdens beste langrennsløpere 50-100 styrkeøkter på totalt 30-60 timer, dette gjelder også blant kvinner (Sandbakk, Tønnessen, 2012). Mikkola (2010) hevder at eliteutøvere i langrenn bør trene spesifikk styrke for overkroppen, enten på rulleski eller som maksimal styrketrening, for å utvikle og perfektionere rykk og spurt. Men en økning i muskeltverrsnitt forekommer også (Campos et al. 2002). Langrennsløpere innehar mer muskelfibertype 1 noe som medføre at det er vanskelig å øke muskelens tverrsnitt, men overkroppens muskulatur inneholder mer type II fibre for eksempel triceps (Terzis 2006) Fibertype II har vist god evne til hypertrofi, faktisk har

langrennsløperen blitt 10 kg tyngre de 4 siste tiårene (Saltin 1997) noe som relateres til muskelmasse i overkroppen. Begrepet nevralt tilpasninger blir brukt når styrketrening fører til økt styrke og/eller eksplosivitet uten eller med minimal hypertrofi (Hoff et al 1999). Med nevralt tilpasninger menes nervens fyrings frekvens, synkronisering av motoriske enheter, rekrutteringsmønster, koordinasjon kokontraksjon mellom antagonister og synergister (Behm, 1995). En viktig teori om effekten av maksimal styrketrening på utholdenhetsutøvere er at det fører til bedre prestasjoner gjennom forbedret arbeidsøkonomi (Paavolainen mfl., 1999; Hoff mfl., 1999, 2002; Østerås mfl., 2002). En forklaring på at arbeidsøkonomien blir forbedret er at ved økt maksimal styrketrening vil man anvende en mindre prosentandel av 1 repetisjon maksimum ved en gitt arbeidsbelastning (Hickson mfl., 1988). Hillkurven (Hill, 1938) viser sammenhengen mellom forkortningshastigheten og kraftimpulsen. Med lengre sykluslengde og lav frekvens, utvikles mer kraft, som et resultat av at Aktin og Myosin får bedre tid til å gripe tak i hverandre. Her er det stor forskjell på de beste og de nest beste (Sandbakk, 2011). Tekniske løsninger som får ned muskelkontraksjonshastigheten er å foretrekke (eksentrisk innledning, lang

arbeidsvei) (Nilsson et al., 2004a). I staking bidrar en høyere maksimal styrke til å redusere den relative styrkegenereringen som kreves i overkroppen, som igjen resulterer i et redusert intramuskulært trykk, og dermed bedre blodsirkulasjon i de arbeidende musklene (Hoff, Helgerud, Wisløff, 1999). Shephard, (1992) mente også at ved å redusere den relative arbeidsbelastningen, og å redusere tiden til oppnåelsen av maksimal kraft (Time to Peak Force) kunne være med på å bedre blodsirkulasjonen i musklene gjennom mikropauser og dermed øke den muskulære effektiviteten.

Det er noe mangelfull dokumentasjon på kvinners faktorer for å prestere optimalt i langrenn, flest utførte forsøk på menn. (Sandbakk et.al, 2012) viste at kjønnsforskjellen mellom kvinner og menn var størst for bevegelsesformene som stilte store krav til kraftoverføring gjennom stavene. Mennene staket opp til 20% fortere enn kvinnene.

Lave serumnivåer av testosteron hos kvinner har blitt assosiert med mindre muskelmasse (Maltais, et al, 2009. Volpi et al, 2004). Kvinner innehar ca 40-60% av overkroppsstyrken og 70-75% av underkroppsstyrken til menn (William P. Ebben, Randall L. Jensen, 1998). Sammenhengen mellom 1RM i sittende nedtrekk og prestasjon i staking er bedre

hos kvinner enn hos menn (Losnegard et al. 2011). Men siden kvinnene også var svakest ble det argumentert for at de potensielt kunne forbedre prestasjon ved å øke muskelstyrken. Sandbakk, Ettema, og Holmberg (2014) har funnet at kjønnsforskjellen er større i staking sammenlignet med løping. Økt overkroppsstyrke dermed kan forbedre prestasjon i staking.

Forskere og trenere har hele tiden vært opptatt av spesifisitet og overføringsverdi av div. styrkeøvelser for å øke hastigheten og hurtigheten på ski. En rekke undersøkelser har også vist at øvelsesutvalget må evalueres nøye i forhold til kroppsposisjon, kraftutvikling, kraft- hastighet, type muskelkontraksjon, koordinasjon, og den reelle tekniske løsningen på for eks. ski (Behm & Sale, 1993). Det er gjort tidligere forskning på overkroppsstyrke og staking, bl.a. (Vandbakk, 2015) fant små effekter av styrketrening for kvinner junior langrenn. FP ble sterkere og forbedret sin peak aerobe kapasitet i staking, men hadde ingen merkbar teknisk utvikling som førte til en bedre utholdenhetsprestasjon på rulleski. Samt studien (Skattebo, 2014) viste at økning i maksstyrke hadde ubetydelig lite å si for prestasjon med kort varighet i staking, og liten til ubetydelig

forbedring i arbeidsøkonomi. Derfor vil jeg se litt på spesifisiteten i øvelsesutvalget, og ha mer fokus på teknisk utførelse i styrkeøvelsene, slik at det er mest mulig overførbart til staking på ski. I denne artikkelen vil jeg se på om det er en sammenheng mellom spesifikk maksstyrke og evnen til å bevege seg hurtig på ski.

Problemstilling:

Er det en sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke og hurtighet staking på ski hos kvinnelige langrennsløpere?

Metode

Ekspérimentell tilnærming til problemstillinga

I denne undersøkelsen ble senior kvinnelige langrennsløpere undersøkt for sammenhengen mellom maksimal styrke og evnen til staking over en kortere distanse. FP ble eksaminert i vanlige styrkeøvelser for langrennsløpere og testet på 60 m staking med flying start. 2 generelle styrkeøvelser ble tatt med i testbatteriet som en kontroll på om det var viktig å være generelt sterk eller om det var spesifikk styrke som var viktigst.

Forsøkspersonene (FP):

Syv godt trente kvinnelige langrennsløpere heretter kalt FP, deltok frivillig i denne studien. FP var alle studenter ved Nord Universitet og Årsenhet idrett/Bachelorstudiet i idrett avdeling Meråker. FP hadde henholdsvis en gjennomsnittlig alder på 22,3 år (SD+/- 1,8 år), 175 FIS punkt i distanselangrenn (SD +/- 72) og 189 FIS punkt i sprint (SD+/- 74,2). Alle FP var kjent med styrkeapparatene som ble brukt på styrketesten. Alle hadde tidligere deltatt som FP i forskningsprosjekt. FP ble først informert om forsøket muntlig, og fikk deretter skriftlig informasjon. FP hadde muligheten til å trekke seg fra forsøket når som helst, og forsøket foregikk i henhold til Helsinki deklarasjonen (2008), som omhandler mennesker som deltar i vitenskapelige forsøk.

FP fikk beskjed om ikke å ha utmattende kondisjons- eller styrketrening i de 2 dager før forsøket. En standard prosedyre og oppvarming tilsvarende opplading til konkurranse ble brukt. Alle FP gjennomgikk en kort spørreundersøkelse før start for å forsikre om at de var friske og godt ernært. Motivasjon til den enkelte lå i at dette forsøket kan ha relevans for videre trening og kunnskap om hvilke faktorer som begrenser prestasjon i sprint langrenn.

Sagt før Data fra undersøkelsen ble behandlet statistisk og konfidensielt. Forsøket var godkjent av veileder ved NU.

Studien inneholdt en prestasjonstest i staking på blanke skøyteski og en styrketest bestående av 3 spesifikke og 2 generelle styrkeøvelser. Testene ble gjennomført i etterkant av sesong slik at oppdatert FIS poenglister reflekterte utøverens nivå denne sesongen.

Tabell 1. Karakteristika for elite kvinnelige langrennsløpere

(n=6) *Mean=gj.snitt, SD= standaravvik, Range = min og max verdi.

	Mean \pm SD	Range
Alder, år	22 \pm 2	20-24 \pm
Vekt, Kg	60 \pm 7	53-67 \pm
Høyde,cm	167 \pm 8	159-173 \pm
FISpoeng Dist	175 \pm 72	111-280 \pm
Fispoeng Sprint	186 \pm 74,2	102-322 \pm

Instrumenter og utstyr som ble brukt:

Under maksfarttesten i staking ble det brukt elektronisk tidtaker (Brower Tc Timing System) ved start og mål. Alle staket på samme skipar (Rossignol XIUM skating 180 cm, med LF6 Swix glider) med Rottefella NNN binding. Egne klassiskstaver og skisko ble benyttet.

Den spesifikk styrketesten ble det brukt Red Core slynger med løkkehåndtak, vektbelte, vekstskiver fra 1,25 kg til 15 kg (chins), treningsmatte, benk med 30 cm høyde (sit- ups), Impuls lårpress apparat, 1 og 2 kg manualer for å legge på ekstra pga. stort sprang fra hvert vektrinn. (Benkpress) Casall Sweden vektstang 20 kg, (Biceps Curl) Gymtech E-Z stang 7,5 kg.

Apple Iphone 5S (California) ble brukt til å ta bilder for å illustrere øvelsene.

Prosedyren:

Testene ble gjennomført i Grova Skisenter og styrkerommet ved Meråker Videregående skole.

Maksfarttest:

Forholdene var +2,7 grader Celsius, vindstyrke 0,1 m/s fra vest (på tvers av testløypa), luftfuktighet 79%, opphold- lettskya, grovkornet og fast snø.

FP fikk beskjed om å være ferdig oppvarmet til maksfarttesten. De kjørte standard oppvarming tilsvarende 60-75% av maks HF i 20 min med 4 lette stigningsdrag i teknikken staking. Testen var 80 m lang, 20 m flying start og tidtaking de siste 60 m. FP skulle jobbe med maks innsats fra start. Ingen teknisk instruks. FP fikk 2 forsøk, der beste tiden ble gjeldene.

Illustrasjon nr 1 og 2 viser staketestens start og målgang.



Styrketesten:

FP fikk beskjed om å være ferdig oppvarmet til styrketesten. De kjørte standard oppvarming tilsvarende 60-75% av HF Max i 15 min, i bevegelsesformen løping på mølle. FP fikk ta 3-4 lette repetisjoner i de aktuelle apparatene for spesifikk oppvarming. Alle øvelsene ble gjennomført som en 1 RM test.

Spesifikke øvelser

Kroppsheving(Chins) i slynge. Her skulle FP løfte seg opp etter løkkehåndtak for å få så lik aktivering og arbeidsvei som mulig for muskulaturen som i staking. For å få godkjent utførelse måtte FP senke seg helt ned og så dra til. Haka måtte passere over hendenes høyde. Stillingen på hendene måtte være lik et stavtak (tomlene peker rett fram). Det var viktig å passe på at FP ikke vridde håndleddene innover for å unngå at m. biceps brachi ble kobla inn. Målet var at utførelsen skulle være mest mulig lik reell moderne staking.

Illustrasjon 1 og 2 viser utstrakt startposisjon og godkjent gjennomføring av chins. Merk håndstillingen.



Sit-ups med 90 grader i hoft, bred beinstilling for å koble ut hofteledds bøyer m.ilio psoas mest mulig, hendene og evt vekt bak hode. For godkjent utførelse måtte FP touche borti knærne med albue. Denne øvelsen tester styrken i m.rectus abdominis. Ble det brukt vektskiver bak hode for å øke belastningen. Forsøket på å nå 1 RM ble underkjent om beina løftes fra benken eller kne trekkes mot albue. I dette forsøket regnet vi overkroppens vekt besto av 1/3 av den totale kroppsvekten til FP. Altså 1/3 av FP kroppsvekt + evt. Ekstra belastning.

Illustrasjon 3 og 4 viser startposisjon og godkjent utførelse i sit-ups.



Lårpress i apparat med startposisjon 90grader i kneleddet. Vi brukte 1 og 2 kg manualer som ekstra vekt for mer nøyaktige mål, siden spranget i vektblokkene var på 9 kg. FP ble instruert i å pressa vekta kontrollert for å unngå for stor belastning og skade på knea i full utstrekking. De ble og instruert i at knea ikke faller innover under utførelsen.

Illustrasjon nr 5 og 6 viser startposisjon (90grader i kne) og godkjent utførelse av lårpress i apparat.



Generelle øvelser

Benkpress med sikringshjelp av vektstanga ned til brystet for så å løfte maks opp. 90 grader i albue når stanga treffer brystet. Rumpa skal være nedi benken under hele løftet, og armene må være helt utstruktet for godkjenning.

Illustrasjon nr 9 og 10 viser godkjent gjennomføring av benkpress.



Biceps curl med e-Z stang. Ble gjennomført med smalt grep der FP måtte holde overarmene inntil apparatet under utførelsen for å unngå at det ble koblet inn andre muskler. FP måtte løfte stangen helt opp for godkjenning.

Illustrasjon nr 12 og 13 viser utførelsen av biceps curl.



Disse generelle øvelsene er kontrolløvelser for å se om det er noen sammenheng mellom det å være generelt sterk eller om det var spesifikk styrke i langrennsmuskulatur som var viktig.

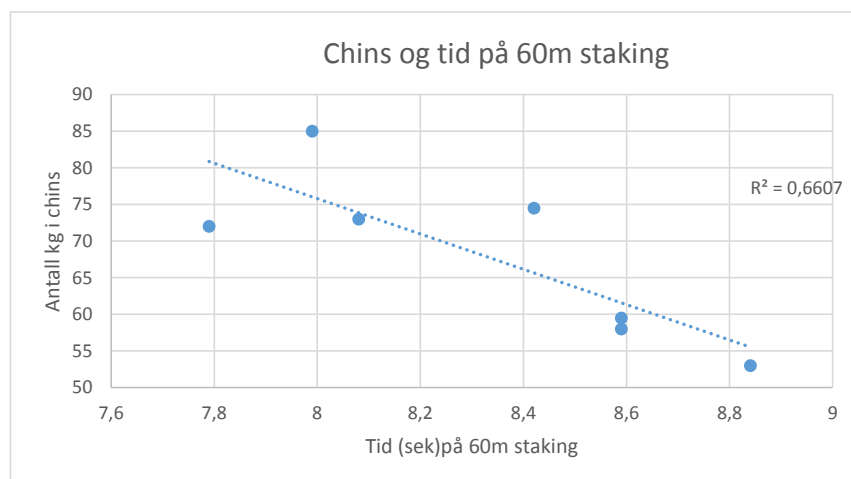
Statistikk

Gjennom styrketesten og hastighetstesten på ski skulle vi se på årsakssammenhengen mellom maksstyrke og tid på 60m staking. Alle resultat i denne artikkelen er fremstilt som gjennomsnitt med standardavvik (SD). Det ble brukt Persons korrelasjon (r) for å se om det

var en sammenheng mellom spesifikk maksstyrke og makshastighet på ski. Resultatene ble satt til å være signifikante ($P < 0,05$) om r var lik eller høyere enn 0,7. I følge Karl Pearson (over 0,9-1,0 er veldig høy korrelasjon, 0,7-0,9 er høy korrelasjon, 0,5-0,7 er moderat korrelasjon og 0,3-0,5 er lav korrelasjon. En korrelasjon over $r > 0,70$ ble regnet som statistisk signifikant (Calkins). Resultater fra styrke- og staketest ble registrert inn i egne skjemaer i Microsoft Excel. Resultatene fra staketesten ble registrert som tid fra start til mål. Resultatene fra styrketesten ble registrert som maksimal motstand (kg) ved 1RM. Alle data ble vurdert for normalitet og data som var unormale eller vurdert til feil ble ekskludert fra datamatriksen.

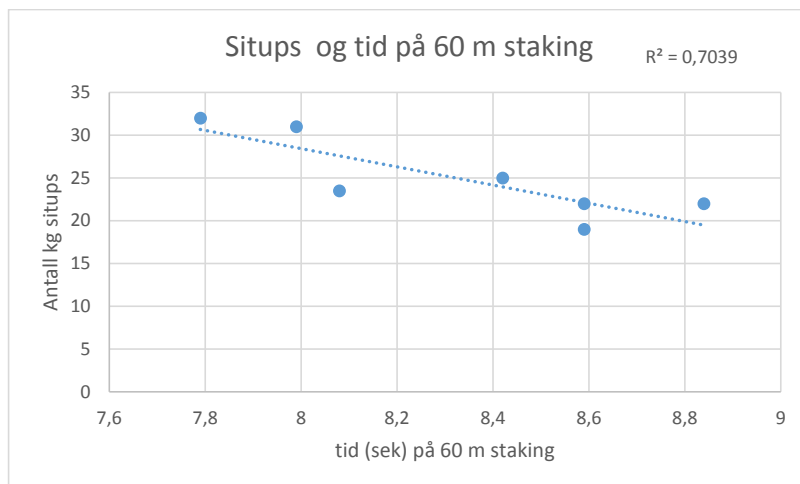
Resultat

Resultatet i denne artikkelen beskriver forholdet mellom maksstyrke og makshastighet i staking. Dataen viser at det er signifikant ($P < 0,05$) sammenheng ($r = 0,7$) mellom maksstyrke og makshastighet i staking. Det var store forskjeller i maksstyrke blant FP.



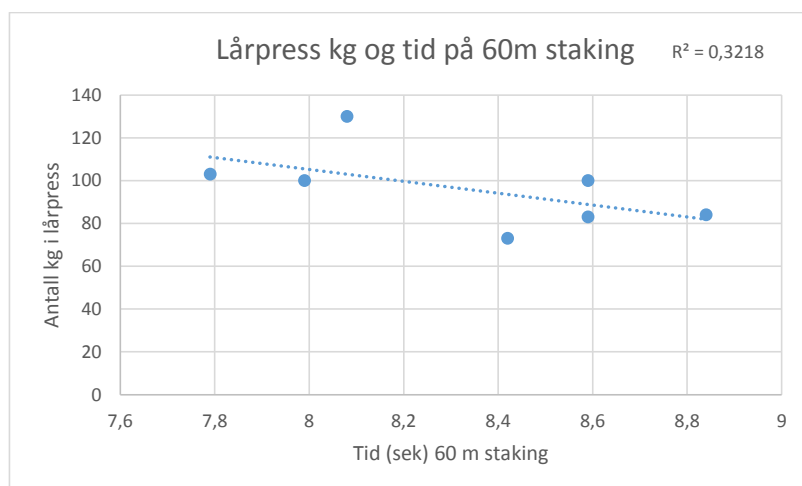
Figur nr. 1 viser signifikant sammenheng mellom 1RM i Chins og tid på 60m staking.

Resultatet i denne undersøkelsen viser at det var en høy og statistisk signifikant ($P < 0,05$) korrelasjon (over 0,6) mellom 1RM i chins og maksfart i staking ($r = 0,8$). Det vil si jo sterkere FP var i spesifikk maksstyrke (overkropp), jo høyere toppfart hadde de. Selv om dette ikke kan tolkes som en direkte årsak- virkningsforhold da andre forhold som for eksempel teknikk også bestemmer hvor fort man staker. FP brukte i gjennomsnitt 8,3 sek på 60m staking, flatt underlag. Mean og SD var $8,3 \pm 0,38$, og Range var 7,79 – 8,84. Figuren viser at spredning i chins fra tregest til raskest FP er på 19kg. I dette forsøket utgjorde 19kg i chins en forskjell på 1,05 sek på 60m staking om en legger den gjennomsnittlige styrke for FP i Chins i denne undersøkelsen til grunn.



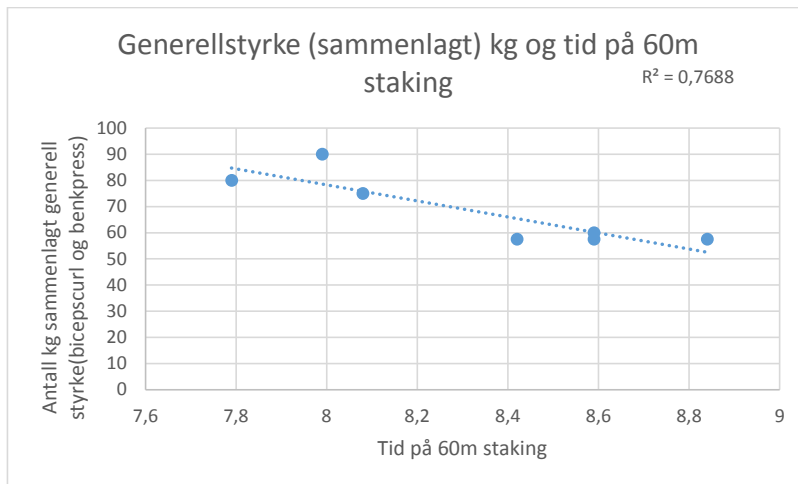
Figur nr 2 viser sammenheng mellom 1RM i Situps og tid på 60m staking.

Resultatet i denne undersøkelsen viser at det var en høy signifikant ($P > 0,05$) korrelasjon ($r > 0,7$) mellom 1RM i situps (medregnet beregningen av $1/3$ av FP kroppsvekt i overkroppen, + evt. ekstra belastning) og tid på 60 m staking ($r = 0,8$). Dette viser til at maksstyrken i overkroppen har betydning for hastigheten FP greide å komme opp i. Altså jo større styrke i overkropp, jo større hastighet. Mean og SD var $8,3 \pm 0,38$, og Range var 7,79 – 8,84. Figuren viser at spredning i sit-ups fra tregest til raskest FP er på 10kg. I dette forsøket utgjorde en økt styrke på 10kg i situps en 1,05 sek hurtigere 60m staking.



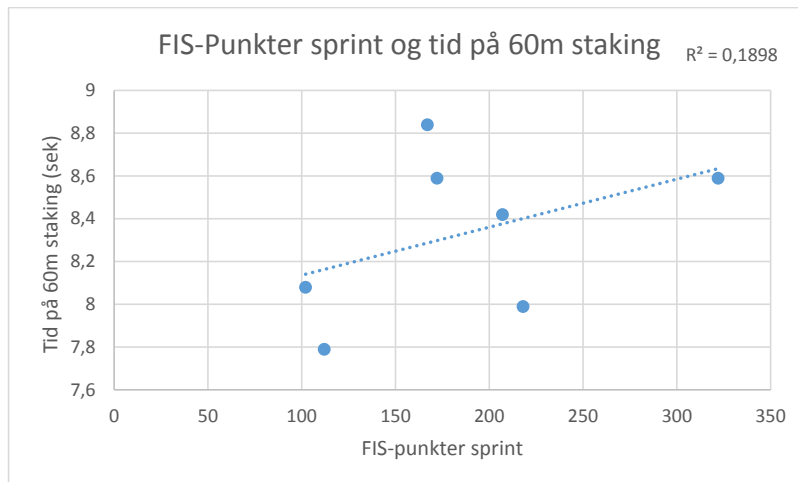
Figur 3 viser sammenheng mellom 1 RM i lårpress og tid på 60m staking.

Resultatet i denne undersøkelsen viser at det var ingen klar korrelasjon ($r > 0,3$) mellom 1RM i lårpress og tid på 60m staking ($r = 0,5$). Mean og SD var $8,3 \pm 0,38$, og Range var 7,79 – 8,84. Figuren viser at spredning i lårpress fra tregeest til raskest FP er på 19kg. I dette forsøket utgjorde 26 kg i lårpress en forskjell på 1,05 sek på 60m staking. Samtidig var det 57kg i forskjell på den som løftet minst og mest i lårpress, de var henholdsvis 0,63 og 0,29 sek tregere enn den raskeste FP. Dette kan ikke tolkes som en direkte årsak, da andre virkningsforhold kan spille inn.



Figur 4 viser sammenheng mellom generell maksstyrke (biceps curl og benkpress) og tid på 60m staking.

Resultatet i denne undersøkelsen viser at det var statistisk ($P > 0,05$) og høy korrelasjon ($r < 0,7$) mellom generell maksstyrke og tid på 60m staking ($r = 0,9$). Dette viser at høy generell maksstyrke korrelerer med høy fart i staking.



Figur 5 viser sammenhengen mellom Fis-punktene til FP i sprint og tiden FP brukte på 60m staking.

Resultatet i denne undersøkelsen viser en lav korrelasjon (under 0, $r=0,19$) mellom Fis-punktene i sprint og tiden på 60m staking ($r=0,4$). Dette viser ingen klar sammenheng mellom Fis-punkter i sprint og tid på 60m staking, men likevel ser en at de raskeste blant FP, også har lavest Fis-punkt.

Faktorer som dagsform og mentale faktorer kan være med på å påvirke resultatet, samt ytre faktorer som gliden på skia i snøen (friksjon), men dette ble ikke tatt med i denne studien.

Diskusjon

Formålet med denne studien er å finne ut om det er sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke (1RM) og evnen til å holde høy fart i staking på ski hos kvinnelige langrennsløpere, målt i tid på 60m.

Hovedfunnet med denne studien viste at det er signifikant sammenheng mellom spesifikk maksstyrke i overkropp og tid på 60m staking. Styrke i øvelsene Chins og Sit-ups ser ut til å være viktigst for evnen

til å stake raskest. En forklaring på at den maksstyrken i disse øvelsene signifikant korrelert med tid på 60m staking kan være sammensatt.

Mulige forklaringer kan være spesifisitet i øvelsene chins og sit-ups. Altså øvelsene er lik bevegelsesmønstret som i staking.

Musklene som trenes under chins starter i buk musklene først (Rectus abdominis, og Obligus som medhjelper), så den store brede ryggmuskelen Latissimus Dorsi og Teres major, så brystmuskelen Pectoralis

major. Og til slutt Triceps, der det lange hodet som går over skulderleddet vil være med på å føre skuldra bakover, og det korte hodet som utspringer fra midten på Humurus og fester på Ole Cranon er med på å ekstendere i albueleddet. Overtak kontra undertak i chins; ved overtak hemmer vi Biceps som fester på radien i underarmen. Utgangslengden på Biceps slakkes når vi pronerer hånden, altså bicepsen strekkes ikke like mye som ved undertak. Brachialis som er hoved fleksor av underarmen har lik funksjon ved undertak og overtak, men ved overtak fører det til større belastning på den. Bicepsen slakkes og FP får dermed økt belastning på de spesifikke musklene som brukes i staking. En annen forklaringsmodell er at hastigheten på muskelkontraksjonen er tilnærmet lik som i staking. Muskelen har en lav forkortningshastighet fra utstrakt kroppsposisjon, og øker gradvis underveis i løftet. Aktin-og myosinhodene har bedre feste i hverandre jo mer muskelen kontraheres (flere tverrbroer er aktive) og dette vil føre til at den siste delen vil oppleves lettere å gjennomføre enn selve startfasen under chins. Slik er hastigheten i et stavtak også. Fortkortningshastigheten på musklene er lavere i starten av drafasen i stavtaket, og øker mot slutten. Dette fører til mindre kraft mot slutten, slik som i chins. Forskning (Behm & Sale, 1993) har vist at spesifisiteten i øvelsesutvalget i

forhold til den reelle tekniske løsningen er vesentlig. Grunnen til at dips ble utelatt i dette forsøket kommer av en for høy forkortningshastighet på muskelkontraksjon og at bevegelsen er veldig stor når den kommer til utstrekking av underarm. Dvs. at da kraftutviklingen er lav (Hill Kurve av Hill, 1938) og bidrar derfor ikke i særlig grad til framdriften i staking. Skulle underarmen igangsettes tidligere i bevegelsen for å få en bedre kraftutvikling vil dette ikke hjelpe siden stavens vinkel mot underlaget ikke er gunstig nok da og at det vil føre til en dårlig koordinert bevegelse.

Musklene som trenes under sit-ups er i hovedsak Rectus abdominis, mens Obligus musklene jobber som medhjelpere når de jobber likt i en bevegelse som i sit-ups. Grunnen til at FP skulle ha 90 grader i hofte og bred beinstilling var for å minske virkningen av hofteladdsbøyeren. Hofteladdsbøyeren er en sterk muskel ved at den belastes jevnlig ved framføring av foten og flekterer kroppen framover, derfor er det lett å ta i bruk den i stedet for magemusklene. Magemusklene er viktig fordi de bøyer overkroppen fremover i stavtaket før armene aktiveres. De er en viktig del av den såkalte sentralbevegelsen og fungerer både som fremdriftsskapende og stabiliserende muskler. Magemusklene bør aktiveres før hofteladdsbøyeren for å

sikre god teknikk. Magemusklene jobber mot at man ikke svaier i korsryggen og setter seg bakpå, noe som fører til at repositioneringsfasen tar for lang tid og FP minster kraften i stavene ved at man overfører kroppstydningen til beina og helene. Om FP setter inn beinmuskulaturen (m. Rektus femoris og m. Ilopoas) før magemusklene i staking er det en fare for å bli for dyp. En dyp posisjon gjør at repositioneringen tar for lang tid, samtidig som at dette er mere energikrevende enn å avslutte stavtaket i en høyere posisjon.

En mulig årsak til at vi får gode korrelasjoner mellom maksstyrke (1RM) og 60 m spurt kan være samme aktiveringen av de hurtige muskelfibertypene (2a og 2x) og at den samme energifrigjøringen blir brukt. Begge skjer anaerobt, kort og eksplosivt, hvor lagrene med adenosintrifosfat(ATP) og kreatinfosat(CP) vil gi tilstrekkelig med energi til hardt arbeid under 15 sek. (Åstrand & Rodahl, 2003) samtidig kan spesifisiteten i øvelsene bety god overføringsverdi fra styrkeøvelsen til den faktiske teknikken det trenes for og en god korrelasjon kan tyde på dette(Behm & Sale, 1993) . Fordelene med maksstyrke er at det fører til økt styrke og/eller eksplosivitet uten eller med minimal hypertrofi(Hoff, et al., 1999). Her er det altså de nevralt tilpasningene som utvikles,

noe FP kan dra nytte av i langrenn, og da spesielt i sprint, eller som i dette tilfellet 60m staking. Dette gjelder spesielt dersom de nevralt tilpasningene er spesifikt rettet mot langrenn, med mest mulig lik arbeidsvei, fyringsfrekvens osv som i staking.

Når vi snakker om spesifisiteten i øvelsene, så må vi ikke glemme at det mest spesifikke FP kan trene på er nettopp staking. Jo mer FP har trent på en staketeknikk, jo bedre blir FP på å stake på innøvd teknikk. Dette forklares med myolinisering av nervecellene. Når FP trener på staketeknikk, myoliniseres de motoriske nervetrådene som går til de aktuelle musklene under staking(Behm & Sale, 1993). Kroppen venner seg til teknikken når den gjentas gang på gang. Når kroppen er vant til en bevegelse(fått kontakt med de aktuelle musklene) vil FP være i stand til å ta i mer, og aktivere flere motoriske enheter som gjør at FP vil utvikle mer kraft samt at koordinasjon bedres.

Andre funn viste at det var ingen klar korrelasjon mellom maksstyrke i beina målt i lårpressapparat og tid på 60m staking. Her kunne en tenke seg at beina var viktig i repositioneringsfasen, dvs. at FP kommer seg raskere fram til nytt stavsett. Dette kan forklares med en

sittende posisjon som er ifølge Digby & Sale(1993) et problem, u spesifikk posisjon på styrkeøvelsen. Treningsapparat som denne pressmaskinen kan skape problem i starten av styrkeøvelsen, ved å få i gang vekta. Dette er ikke et problem i reposisjoningsfasen i staking. Når FP begynner i lavest posisjon i lårpress, minster FP den eksentriske(strekkrefleks) delen som vil være styrkende som ved for eks. vanlig knebøy. En kunne anta at styrkeøvelsen ikke var den mest spesifikke i forhold til staking, men med tanke på skaderisikoen ved maksing i knebøy, som var en relativt uprøvd øvelse for FP, var det tryggere å utføre lårpress. Resultatet viser at det var liten variasjon mellom FP i lårpress.

Kontrolløvelsene Biceps- curl og benkpress viste at de som var spesifikt sterke, også var sterke i de generelle øvelsene. Det kan tolkes at det er viktig å være sterk generelt og spesifikt. Ser vi på sammenlagt resultat av de to generelle maksstyrkeøvelsene er en stor korrelasjon mellom generellstyrke og 60m staking.

Mekanisk

Tekniske løsninger som får ned muskelkontrasjonshastigheten for å skape større kraft kan være og sette stavene

lengre frem. Dette vil forlenge stakesyklusen og FP vil komme lengre for hvert tak. Dette krever styrke i buk for å stå imot krafta, slik at det bringer oss framover og ikke bakpå hælene. Videre vil dette føre til at albue automatisk kommer lengre frem som gjør at Latissimus Dorsi får en lengre arbeidsvei til å utvikle større kraft i drafasen av stavgaket. Dessuten får en utnyttet Pectoralis major i en større grad i det albuen jobber foran kroppen. Med eksentrisk innledning av stavgaket vil FP forlenge arbeidsveien, samt sette musklene på strekk(strekkrefleks) slik at det kan utvikles mer kraft ved at aktin og myosin hodene holder tak i hverandre.

Utøvere med muskeltype type 2a og 2x (hurtige muskelfibre, mindre utholdende) har som kjent lettere for å legge på muskulatur kontra utøvere med mest muskeltype I fibre(utholdende og langsomme fibre). FP som staket raskest og var sterke i den spesifikke overkroppstyrken ser vi har lavest FIS-punkter i sprint. Langrennsløpere innehar mest muskeltype I fibre og har vanskelig for å øke muskelens tverrsnitt, men overkroppens muskulatur inneholder mer type II fibre(Terzis, 2006) og dermed vil overkroppen kunne respondere bedre på maksstyrke. (Sandbakk, et al., 2012) viste at kjønnsforskjellene mellom kvinner og

menn var størst for bevegelsesformene som stilte store krav til kraftoverføring gjennom stavene, hvor mennene staket opp til 20% fortere enn kvinnene. Kvinner innehar 40-60% av overkroppsstyrken til menn(William, P. et al., 1998). Lavere serumnivåer av testosteron er en av flere forklaringer på dette. Flere forsøk tyder på at kvinner i større grad enn menn kan øke sin prestasjon i staking ved økt muskelstyrke(Losnegard et al., 2011). Som nevnt i teorien trener kvinner og menn like mye styrke i året(30-60 timer). Dette tatt i betraktning vil en kunne anta at kvinner burde gjennomføre mer styrketrening enn menn, med tanke på at forbedringspotensialet og prestasjonsøkningen hos kvinnene er større.

I denne undersøkelsen ser det ut til at hurtighet ikke bare avhenger av spesifikk styrke, men at det er viktig å være sterk generelt om du skal være hurtig i staking. Hvis vi kobler dette opp mot FP sine FIS-

poeng i sprint, ser vi en lav korrelasjon mellom hurtighet på ski og sprint prolog. Dette forklares med at flere andre faktorer bringer deg fram til spurten. Dette er både den aerobe og den anaerobe utholdenheten, samt teknikken. Først i spurten vil hurtigheten få sin fordel. Samtidig vil de nevnte tilpasningene ved maksstyrke kunne bidra i en positiv retning med tanke på den aerobe og den anaerobe utholdenheten, ved blant annet å redusere det intramuskulære trykket, og forbedre blodsirkulasjonen til musklene. I tillegg vil det kunne bidra til arbeidsøkonomien og teknikken ved en bedre synkronisering av motoriske enheter, forbedret rekrutteringsmønster og en bedre koordinasjon og kokontraksjon mellom antagonister og synergister(Behm, 1995).

Konklusjon

Dette forsøket viser at det er en sammenheng mellom spesifikk maksimal overkroppsstyrke og makshastighet staking.

Referanseliste

- Aagaard P, Andersen JL, Leffers AM, Wagner Å, Magnusson SP, Hallkjær- Kristensen J, Dyhre-Poulsen P, Simonsen EB. A mechanism for increased contractile strength of human pennate muscle in response to strength training: changes in muscle architecture, 2001
- Aagaard, P. Simonsen, E. B. Andersen, J. L. Magnusson, P. Dyhre-Poulsen, P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol* 93: 1318-1326, 2002.
- Alsobrook, N. G., & Heil, D. P. Upper body power as a determinant of classical cross-country ski performance, 2009.
- Behm D. G. Neuromuscular implications and applications of resistance training. *J Strength Cond Res.* 9(4):264-274, 1995.
- Behm D. G. & Sale D. G. *Velocity Specificity of Resistance Training*, 1993.
- Bilodeau, B., et al., *Kinematics of cross-country ski racing*, 1996.
- Bojsen-Møller, J., Losnegard, T., Kempainen, J., Viljanen, T., Kalliokoski, K. K., & Hallen, J. Muscle use during double poling evaluated by positron emission tomography, 2010.
- Carlsson, T., et al., *Scaling of upper-body power output to predict time-trial roller skiing performance*, 2013.
- Campos GER, Luecke TJ, Wendeln HK, Toma K, Hagerman FC, Murray TF, Ragg KE, Ratamess NA, Kraemer WJ, and Staron RS. Muscular adaptation in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *Eur J Appl Physiol* 88: 50-60, 2002.
- Digby & Sale, *Neural Adaption to strength Training*, 2008.
- Hickson, R. C., Dvorak, B.A., Gorostiaga, E.M., Kurowski, T.T. & Foster, C. Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *Journal of Applied Physiology.* 65, 2285-2290, 1988
- Hill, A. V. "The Heat of Shortening and the Dynamic Constants of Muscle." *Proceedings of the Royal Society of London. Series B - Biological Sciences* 126, no. 843: 136-95. doi:10.1098/rspb.1938.0050, 1938.

- Hoff, Jan; Helgerud, Jan; Wisløff, Ulrik, Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers. *Medicine and Science in sports and Exercise*. 31:870-877, 1999.
- Holmberg, H. C., Lindinger, S., Stöggl, T., Bjorklund, G., & Müller, E. Contribution of the legs to double-poling performance in elite cross-country skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1853-1860, 2006.
- Holmberg, H. C., Lindinger, S., Stöggl, T., Eitzlmair, E., & Müller, E. Biomechanical Analysis of Double Poling in Elite Cross-Country Skiers. *Med Sci Sports Exerc*, 37(5), 807-818. Doi: 10.1249/01.mss0000162615.47763.c8, 2005
- Lindinger, S.J. and H. C. Holmberg, How do elite cross-country skiers adapt to different double poling frequencies at low to high speeds? 2011.
- Lindinger, S. j., et al., Control of speed during the double poling technique performed by elite cross country skiers. *Med Sci Sport Exerc*, 2009.
- Lindinger, S. J., Holmberg, H. C., Müller, E., & Rapp, W. Changes in upper body muscle activity with increasing double poling velocities in elite cross-country skiing, 2009.
- Losnegard, T., Mikkelsen, K., Rønnestad, B. R., Hallen, J., Rud, B., & Raastad. The effect of heavy strength training on muscle mass and physical performance in elite cross country skiers, 2011.
- Maltais, M. L., Descroches, j., & Dionne, I. J.. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet. Neuronal Interact.*, 9, 186-197, 2009.
- Mikkola, J., Laaksonen, M., Holmberg, H. C., Vesterinen, V., & Nummela, A. Determinants of simulated cross-country skiing sprint competition using V2 skating technique on rollerskis, 2010.
- Millet, G.Y., M.D. Hoffman, R.B. Candau, P.S. Clifford. Poling forces during roller skiing: Effects of technique and speed. *Med. Sci. Sports Exerc*. 30:1645-1653. 1998.
- Nilsson J, Tveit P, Eikrengagen O. Effects of speed on temporal patterns in classical style and freestyle cross-country skiing, 2004a.

- Paavolainen, L., K. Hakkinen, s. Hamalainen, A. Nummela, og H. Rusko. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J. Appl. Physiol.* 86:1527-1533, 1999
- Pellegrini, B. Bortolan, L. & Schena, F. Poling force in diagonal stride at different grades in cross-country skiers, 2011.
- Pellegrini, B., Zoppiroli, C., Bortolan, L., Holmberg, H. C., Zamparao, P., & Schena, F. Biomechanical and energetic determinants of technique selection in classical cross-country skiing, 2013.
- Saltin B. The Phsysiology of Competitive C.C. Skiing across a Four Decade Perspective; with a Note on Training Induced Adaptations and Role of Training at Medium Altitude. In: Müller E, Schwameder H, Kornexl E, Raschner C, eds. *Science and Skiing*, 1997.
- Sandbakk, Ø., et al., Metabolic rate and gross efficiency at high work rates in world class and national level sprint skiers. *Eur J Appl Pshysiol*, 2010.
- Sandbakk, Ø., Ettema, G., & Holmberg, H. C. Gender differences in edurance performance by elite cross-country skiers are influenced by the contribution from poling, 2014.
- Sandbakk, Ø., Holmberg, H. C. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing, 2014.
- Sandbakk, Ø. Tønnessen, E. *Den norske langrennsboka*, 2012.
- Sandbakk, Ø. *Physiological and Biomechanical Aspects of Sprint Skiing*, 2011.
- Shephard, RJ, E. General consideration. In: *Edurance in Sport*. R. J. Shephard and P.-O. Åstrand (Eds.). London: Blackwell Scientific Publications, pp. 21-35. 1992
- Skattebo, Ø. Effekten av maksimal styrketrening på prestasjon i langrenn, 2014.
- Smith, G. A., *Biomechanics of Cross Country skiing*, in *Handbook of Sports Medicine and Science: Cross Country skiing*. 2008.
- Stöggl, T. L. and E. Muller, Kinematic determinants and physiological response of cross-country skiing at maximal speed, 2009.
- Stöggl, T., Lindinger, S., & Müller, E. Evaluation of an upper-body strenght test for the cross-country skiing sprint, 2007b.

Stöggl, T., Müller, E., Ainegren, M., & Holmberg, H.C. General strength and kinetics: fundamental to sprinting faster in cross country skiing? 2011

Stöggl, T., S. Lindinger, and E. Muller, Analysis of a simulated sprint competition in classical cross country skiing, 2007.

Østerås, H., Helgerud, J., Hoff, J. Maximal strength training effects on force-velocity and force-power relationships explain increases in aerobic performance in humans. *Eur J Appl Physiol.* 88:255-263, 2002

Vandbakk, K., Effects of upper body sprint interval training on endurance performance, aerobic capacity and work economy in female cross-country skiers during classical roller skiing, 2015.

Volpi, E., Nazemi, R., & Fujita, S. Muscle tissue changes with aging. *Current opinion nutrition metabolism care*, 2004

William, P. Ebben, ms, MSSW, CSCS; Randall L. Jensen, PhD, *The Physician and Sportsmedicine: Strength Training for Women*, vol 26 - No. 5, 1998

Åstrand, P.-O., & Rodahl, K. *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*, 2003.

Opplasting av samtykkeskjema

Opplasting samtykkeskjema

Last opp pdf.-filen her. Maks én fil.

BESVARELSE

Filopplasting

Filnavn	5226410_cand-5393910_5224941
Filtype	pdf
Filstørrelse	22.45 KB
Opplastingstid	26.05.2016 10:33:33



Neste side
Besvarelse
vedlagt



SAMTYKKE TIL BRUK AV PROSJEKT, KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfatter(e):
Tatjana Albertsen

Norsk tittel:
Sammenhengen mellom maksimal styrke og hastighet staking hos kvinnelige langrennsløpere.

Engelsk tittel:
The correlation between maximal strength and velocity in double poling for female cross-country skiers.

Studieprogram:
Bachelor Idrett

Emnekode og navn:
KIF 350 Bacheloroppgave

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, Nords' åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: _____

Dato:

26/05-16

Tatjana Albertsen
underskrift

underskrift

underskrift

underskrift

