



Bachelorgradsoppgave

Effekten av eksplosiv knebøytrening på hurtighet på skøyter

Joakim Iversen Rønning

Kif 350

Bachelorgradsoppgave i Kroppsøving og idrettsfag

Lærerutdanning

Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2014



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

Forfatter(e): Joakim Iversen Rønning

Norsk tittel: effekten av eksplosiv knebøytrening på hurtighet på skøyter

Engelsk tittel: effect of explosive squat training on speed on skating in ice hockey

Studieprogram: Kroppsøving og idrettsfag - faglærerutdanning

Emnekode og navn: Kif 350

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

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

Kan frigis fra: _____

Dato:

underskrift

underskrift

underskrift

underskrift

Innholdsliste:

Forside	s. 1
Samtykkeerklæring.....	s.2
Innholdsliste	s.3
Forord	s.4
Sammendrag	s.4-5
Innledning	s.6-9
Metode	s.10-11
Statistikk	s.11-12
Diskusjon og konklusjon.....	s.13-15
Bibliografi	s.16

Forord:

Takk til Jan Roar Fagerli som lot meg bruke hans treningsgruppe på Strinda VGS Toppidrett og spisset toppidrett-ishockey. Takk til de 12 deltakerne på Rosenborg ishockeyklubb's U20 elite lag som gjorde en flott innsats med oppmøte og gjennomføring av treningsprogram og tester. Takk Til veiledere Boye Welde og Terje Dalen for gode råd, og god hjelp med diagrammer og oppsett.

Sammendrag:

Denne studien tar for seg kompleksiteten i ishockey hvor det har blitt forsket på sammenligningsgrunnlaget og spesifisiteten i skøytegåing i forhold til trening utenfor isen. Måten det har blitt gjennomført på er gjennom å bruke Rosenborg ishockey sitt U-20 lag, hvor den ene gruppen skulle gjennomføre et 6 ukers treningsprogram med eksplosive knebøy med ca. 35-40 % av 1 RM, mens kontrollgruppen gjennomførte kun pre-test og post-test. Dette er en kvalitativ undersøkelse, som gir opplysninger om bevegelsens kvalitet, altså hvordan den blir utført (Sigmundsson & Haga, 2004). Før styrketreningen skulle alle på treningsgruppa gjennomføre en gitt dynamisk oppvarming som strakk seg over 6 øvelser. Dette skulle gjennomføres to ganger før selve knebøyløftet. Hovedformålet med oppvarming er å øke prestasjonen og å minske risikoen for skader. De fysiologiske effektene av oppvarming er; Økt kropps- og muskeltemperatur, økt enzymaktivitet, raskere kjemiske prosesser i kroppen, oksygen avgis lettere fra blodet til muskelene, raskere nerveimpulser og raskere tilpassing av blodomløpet og endringen til det kommende arbeidet (Michalsik & Bangsbo, 2004).

Hensikten med denne studien var å finne ut hva slags effekt 6 uker med eksplosiv knebøy hadde på hurtighet på 36 meter sprint på skøyter og i tillegg se hvordan det påvirket den vertikale spensten hos hver utøver. Testen som ble brukt var 36 meter sprint rett fram, med bruk av lasermåling (Brower timing systems, USA) hvor de hadde best av 3 forsøk, hvor den beste tiden ble notert. Det var målinger på 10 meter og 36 meter, for å i tillegg se om akselerasjonshastigheten hadde endret seg over 6 uker. Dette er en kvantitativ test der prestasjonen ved hjelp av tall er resultatet av bevegelsen (Sigmundsson & Haga, 2004). I tillegg hadde gruppen Saergant test for å måle sin vertikale spenst. Den ble gjennomført ved å streke opp når kroppen og armen var i ytterste posisjon, etterfulgt av sats og hopp der hver utøver streket på

høyeste punkt i hoppet. Derfra ble differansen mellom strekene målt opp, og den beste av tre hopp ble tellende. Her ble det gjennomført pre-test og post-test.

Det var totalt 12 utøvere med i denne studien, med 6 i treningsgruppen og 6 i kontrollgruppen. Aldersspennet på disse utøverne var mellom 17-20 år.

RESULTAT: Resultatet var liten eller ingen endring på både 36 meter sprint på isen, både på full tid og mellommåling på 10 meter (tabell 1). Intervensjonsgruppa som kjørte knebøy i 6 uker hadde en økning på 4,83cm i seargent test, og dette funnet er det mest oppsiktsvekkende med forsøket. Man ser en marginal forbedring eller senking i resultat på både kontrollgruppe og intervensjonsgruppe når det kommer til hurtighet på skøyter.

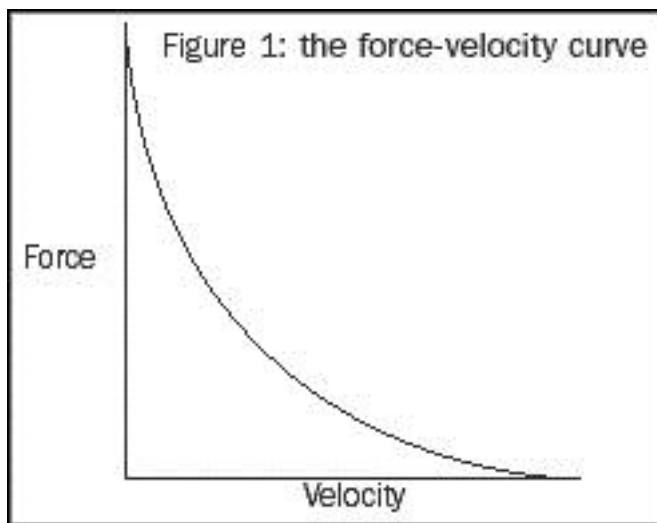
Gruppe:	10 meter Diff. Pre-post test	36 meter Diff. Pre-post test	Seargent test Diff Pre-post test
Intervensjonsgruppe	0,04s	0s	4,83cm
Kontrollgruppe	-0,01s	-0,02s	0,50cm

KONKLUSJON:

Eksplorative knebøy har så godt som null transfer til hurtighet på skøyter. Funnet viser også til en trend mot at knebøy øker spensten målt gjennom seargent test (Diff pre-post 4,83 cm \pm 4,297 cm).

Innledning:

I dette forsøket ble det sett på effekten av styrketrening som en faktor for å forbedre hurtighet og spenst. Ishockeyspillere har god bruk for eksplosiv styrke, der det stilles krav til muskler som klarer å skape stor kraft ved store forkortningshastigheter (Gjerset, Haugen, & Holmstad, 2006). Når man går på skøyter er man avhengig av kraft i bevegelsesretning for å få framdrift. Det må utføres et arbeid i hvert tak, og arbeidet blir produktet av kraft og vei (Tveit, 2010). Når man går på skøyter, trækker man til siden, og man kan tenke seg at dette ikke er gunstig, men selv om kraften i riktig retning blir mindre, blir arbeidsveien lengre, noe som fører til at det er likegyldig hvilken vei kraften virket (Tveit, 2010). Muskelen kan utvikle større kraft i et fraspark til siden, og ser vi det i forhold til Hill-kurven i figur 1, ser vi at dette handler om hastigheter som gir mulighet for større kraft(ibid.).



(Figur 1: Hill-kurven viser at muskelens evne til å utvikle kraft avtar når kontraksjonshastigheten øker)

Når man skal gi full gass på skøyter, blir det litt som å kjøre bil, hvor man starter i 1. gir hvor man kjører med høyt turtall(høy frekvens), hvor man etterhvert girer om å skøyter på en lavere frekvens. En som er god på skøyter, vil kunne utnytte hvert skjær bedre. Over lengre distanser er energiforbruk en faktor, men på korte distanser som en hurtighetstest er det viktig å oppnå størst mulig effekt, og definisjonen på effekt er lik *arbeid pr. Tidsenhet*(ibid.). Forskning har gjort at gamle suksessoppskrifter på gode prestasjoner har blitt gjort til skamme, slik som at man skulle

ha kortest mulig skjær på en langside som langdistanseløper. Glifasen er en ren bremsefase, og du får kun fradrift gjennom fraspark. Derfor vil det gjennom å klare å utvikle størst mulig kraft i hvert fraspark, være gunstig for å skape høy fart på skøyter(ibid.)

Knebøy er en av de mest brukte øvelsene når det kommer til styrke og kondisjon. Biomekanisk og nevrologisk er knebøy lik veldig mange atletiske bevegelser i mange ulike idretter, noe som gjør den spesifikk for mange idretter for å øke prestasjon. Den deles inn i 3 typer, partial squat(40 grader), half squat(70-100) og deep squat(mer enn 100) (Schoenfeld J. B., 2010).Forskning som har sett på at virkningen av tråkkfrekvensen på leddmekanikk avslører en positiv korrelasjon mellom rask løfthastighet og felles krefter. Hattin et.al(1989)hadde en gruppe som kjørte half squat der han brukte ca. 30% av 1RM. Høyere tråkkhastighet økte merkbart anteroposteriort skjær og kompresjonskrefter på kneet(50% og 28%), og det visste en klar trend mot økt mediolateralt skjær.

Dahlkvist et. al rapporterte også om økning i tibiofemorale krefter når hastigheten på bevegelsen økte. Å rykke til på bunnen av en knebøy sammenlignes ofte med raske bevegelser i idrett, og har økning i kneets skjærekrefter med 33%. Baksiden er at raskere bevegelser fører til dobling av vekten som opprinnelig er på. Som for eksempel skating i ishockey, som krever raske bevegelser, kan det være gunstig å trene slik knebøy, selv om det stiller større krav til teknikk og styrke fra før (Dahlkvist, Mayo, & Seedhom, 1982)

Farta på bevegelsen bør være basert på målorientert spesifisitet til kraft-hastighetskurven. Selv om farten på bevegelsen har vist seg å øke både kompresjonen og skjærekrefter, er det viktig å balansere mellom optimal transfer på ferdigheten og risikoen for skader. På grunn av skaderisikoen ved en eksplosiv knebøy bør øvelsen gjennomføres med en kontrollert bevegelse med 2-3 sekunders eksentrisk tempo i nedoverfasen (Schoenfeld, 2010).

Artikkelen «the effect of sequence of skating-specific training on skating performance» (M. Farlinger & R. Fowles, 2008) kommer fram til at horisontal power og lateral power korrelerer med raskere skating for aktive ishockeyspillere. De mente at trening av disse elementene isolert gjennom resistanse-trening og plyometrisk trening økte skøyteferdigheten. De brukte en skate-simulator som testet begge disse i en dynamisk bevegelse, og resultatene var en signifikant økning på-is tester 35-meter skating sprint(1.0%, $P=0.009$) og med signifikante endringer(5-12%)

i ulike av-is tester av begge gruppene. På-is-tidene økte mid-post med 2,3 % ($P=.000$) med enda større økning i PLYSIM(3,5%) i motsetning til SIM-PLY(0,8% $P<.002$). Skøyteferdigheten økte med 3,5 % de siste 8 ukene i PLY-SIM gruppa, mens det var 0,8% økning i SIM-PLY gruppa. PLYSIM=plyometrisk trening-skatng på simulator, SIMPLY=Skating på simulator-Plyometrisk trening. Andre som har sett på spesifisitet i hockey, er (Greer, Serfass, Picconatto, & Blatherwick, 1992) Som gjennom et 7 ukers treningprogram med hockeyspesifikk trening økte skøyteferdigheten med 1%.

Evnen til å generere relativt høy kraft mot stor motstand og å produsere en høy arbeidsrate er viktig for mange ulike idretter. På bakgrunn av dette har motstandstrening blitt integrert for fysisk forbedring og en tilleggsbit for sportslige prestasjoner, og styrke og kondisjonstrening blir rettet inn spesifikt på hver enkelt idrett. Det er viktig å gjennomsyre konseptet om maksimal transfer på trening for å skape best mulig prestasjon (Young, 2006) Transfer kan defineres som forbedring eller tap i prestasjonskapasitet i en oppgave som et resultat av trening eller erfaring på en annen oppgave eller annet miljø(omgivelser)(Schmidt, 1999)(Hentet fra powerpoint om transfer, av TKA, hint 2013).

Hvis man ser på dataene til (Wilson, Murphy, & Walshe, 1996), utgjorde 8 uker med styrketrening med knebøy som øvelse, en 21% økning i 1RM knebøy. Den samme økningen(21%) ble påvisst i vertikalt hopp(VH) og en 40-meter sprint prestasjon på 2,3%.

Flere undersøkelser viser signifikant korrelasjon mellom sprintprestasjon over ulike distanser og forskjellige typer målinger av styrke og power. Dette tilsier at muskelfunksjonen vurderes mot styrke og power tester, og har likheter med prestasjon (Young, 2006).

En sprint i ishockey kan deles inn i tre komponenter. Akselerasjonsfase, maksimal hastighetsfase og hvor lenge man klarer å opprettholde farten. Når det kommer til trening av styrke og power, er det vanlig å bruke knebøy og hopp-knebøy, disse to er også brukt mye i treningsstudier. Tung styrketrening av leg-extensor muskler(quadriceps bl.a) har vist seg effektive for å øke i 1RM test i knebøy, men har ikke hatt overføringsverdi til spurthastighet (Young, 2006).Harris et. al(2000) gjorde et studie hvor 9 uker trening av forskjellige typer knebøy og trekk-øvelser ga ca. 10% økning i knebøy styrke, men det gav ingen endring i 30 meter sprint-prestasjon.En annen studie klarte å statistisk demonstrere signifikant økning i 40-meter sprint etter 8 uker med knebøy

trening. For å oppnå 2,2 % økning i spurt-prestasjon, var det nødvendig med 21% økning i knebøystyrke (Young, 2006). En undersøkelse hvor erfarne mannlige sprintere trente med vekttreningsmaskiner som involverte hofte og kne-strekkere og bøyer, fikk de en økning på 12,4% i 1RM Squat. Det var i motsetning 4,3% økning i akselerasjonen og 1,9% på maksimal hastighet. En annen studie viste en økning på 16,8% på hopp-knebøy i forhold til hvor mye power som ble produsert. Det var 1,1% endring i 30-meter sprint (Young, 2006).

Wisløff et. al(2004) gjorde en treningsintervensjon med ønske om å finne sammenligningsgrunnlag mellom maksimal styrke gjennom half squats, sprint og hopp. Resultatene viste en tydelig korrelasjon mellom maks styrke, sprint og hopp blant fotballspillere. Akselerasjonsbiten var den som gav høyest korrelasjon, men det var også likhet mellom resultatene på maks styrke og 30 meter sprint test.

Ishockey er verdens raskeste lagidrett, og på grunn av de fysiske og fysiologiske arbeidskravene krever det utrolig mye av hver enkelt utøver om man skal kunne prestere på et høyt nivå. Spørsmålet denne studien tar for seg blir slik: *Styrketrening kan være med på å gi en «edge» i treningsarbeidet, og på bakgrunn av tidligere forskning om at ulike varianter av knebøy øker spenst, hurtighet og styrke, er hensikten med dette studiet å få svar om trening av eksplosive half squats over 6 uker , gjør testpersonene raskere på 36 meter sprint på skøyter og om det gir de bedre spenst.*

Metode:

Det som er blitt gjort i denne undersøkelsen er en intervensjon hvor det ble testet maksimal hurtighet på 36 meter hos 20 ishockeyspillere (se tabell nedenfor) samtidig som det ble testet vertikalt spenst (VS) gjennom sarqant test. 10 av de deltok i et styrkeprogram over 6 uker med knebøy 35-40% av 1RM, mens kontrollgruppen ikke skulle trene i perioden. Alle 20 i testgruppa har gode ferdigheter på skøyter, og i tillegg godt kjent med hurtighetstester, og alle har erfaring fra hard styrketrening. Etter 6 uker ble det gjennomført pre-test hvor alle deltakere skulle gjennomføre 36 meter sprint og sarqant test. Dette ble gjort for å gi et bilde på om eksplosive knebøy med lette vekter har en virkning på hurtigheten på skøyter, samtidig for å se på effekten av knebøy, som er tilnærmet lik en sats i Sgt. Test, om det hadde noen overføringsverdi. Det man kan forvente å finne er en klar økning i VS, samtidig som det vil bli en liten økning i hurtighet på skøyter.

	Treningsgruppe	Kontrollgruppe
Alder	18,1 år \pm 3 år	18 år \pm 3 år
Høyde	180,8 cm \pm 19cm	179,6 cm \pm 17 cm
Vekt	83,9 kg \pm 32,5 kg	77,2 kg \pm 22 kg

Tabell: Viser snitthøyde, vekt, alder og SD på treningsgruppe og kontrollgruppe.

Stedet for testene var Leangen ishaller i Trondheim, der det var tilgang på isflate i Strinda Toppidrett sin istid, samt styrkerommet som er tilgjengelig for alle utøvere. Det var viktig å få så like vilkår fra post-test til pre-test, og i tillegg kunne stole på at testpersonene gjør arbeidsoppgavene sine som var å trene knebøy to ganger i uken. Det man oppnår ved å bruke en slik metode er å minske sjansene for tilfeldigheter, for eksempel dagsform osv. En treningsintervensjon skal gi et tydeligere resultat.

For å øke validiteten på forsøket ble det jobbet for å få med så mange som mulig, og i tillegg følge opp utøverne på treningsdagene slik at de gjorde det de skulle. Reliabiliteten i dette prosjektet er delt. Hurtighetstesten på isen er meget reliable grunnet bruk av (Brower timing systems, USA), mens på Sgt. Test ble det brukt tusj som måling, og når det er lite som skal til

for å påvirke resultatet i den ene eller andre retningen. Alle data ble skrevet ned. I forhold til overføringsverdi gir resultatene en tendens. Selv med en feilmargin i Sgt. Test er det veldig sannsynlig at resultatene kan generaliseres, fordi ut i fra tidligere forskning stemmer de funnene som kommer opp i denne undersøkelsen.

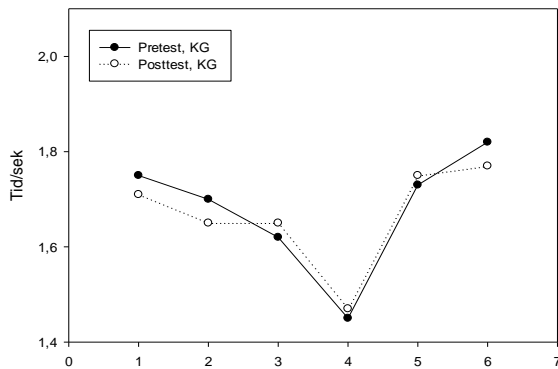
Dette er både en svak og en sterk metode, på grunn av at lasermålingene på hurtighetstesten er veldig reliable fra post-pre-test, og selv om Sgt test gjennomføres på samme plass på pre-post-test, kommer variabler som håndstrekning og hvor godt man treffer med tusjen på veggen. Selv om Sgt. Test ikke kan sies å være 100% reliabel, er det en god test fordi den er enkel å gjennomføre, og gir et nogenlunde godt svar på spensten til hver enkelt. Hadde selvsagt valgt en annen metode hvis utstyr hadde vært tilgjengelig.

Av de totalt 20 som meldte interesse for å være med på forsøket, var det 12 stk som fullførte, 6 på treningsgruppa og 6 på kontrollgruppa. Så alle resultat er basert på 12 deltakere.

Statistikk:

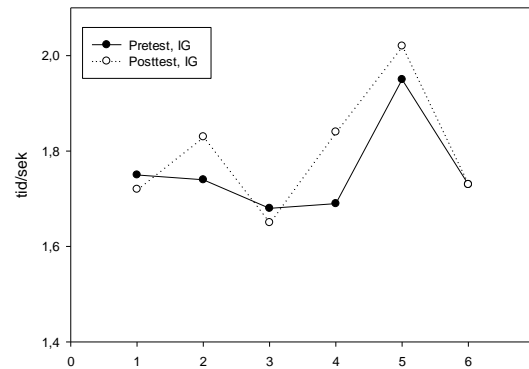
2a)

10 m. sprint, pre-post, kontrollgruppe



2b)

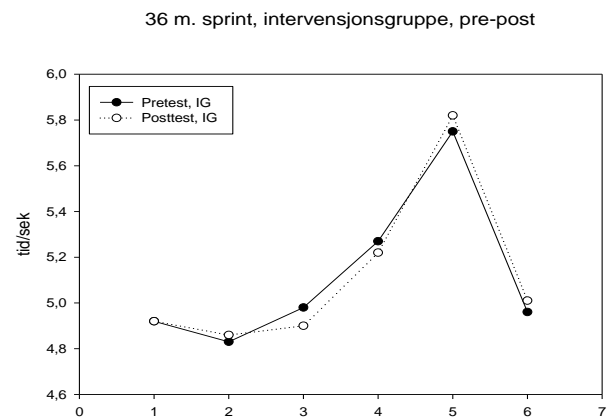
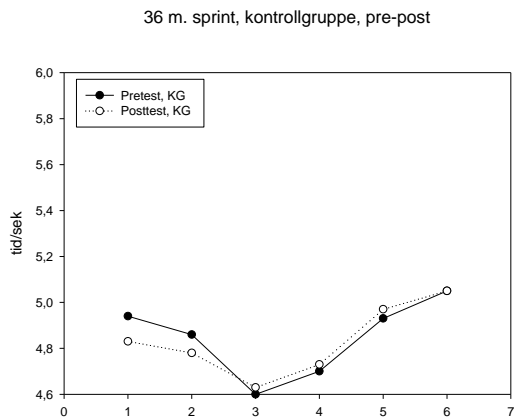
10 m. sprint, intervensjonsgruppe, pre-post



(Figur 2a viser pre-post resultat på kontrollgruppa på mellommåling 10 meter på hurtighetstesten på is. Svart linje viser pretest, stripla linje viser posttest. Figur 2b viser pre-post på intervensjonsgruppa.)

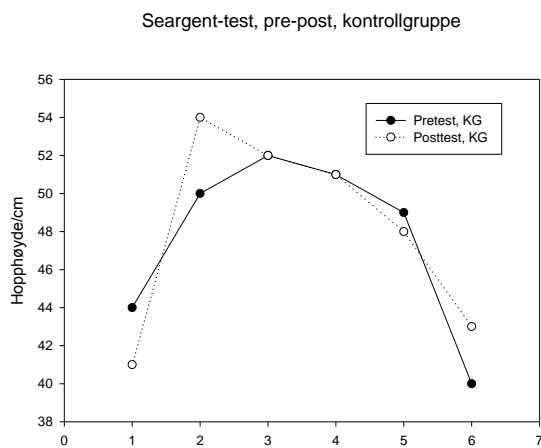
3a)

3b)

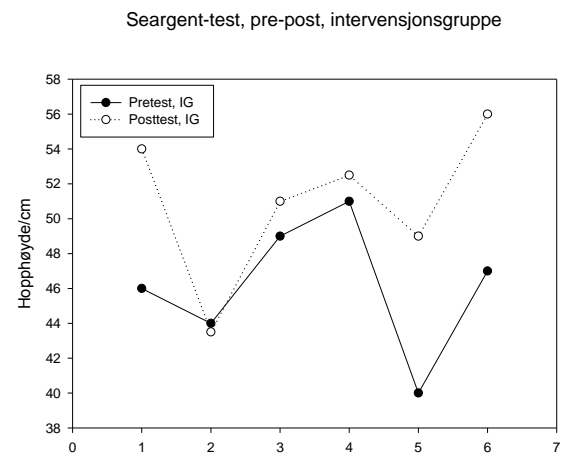


(Figur 3a viser pre-post resultat på 36 meter på hurtighetstesten på is for kontrollgruppa. Figur 3b viser pre-post resultat for intervensjonsgruppa.)

4a)



4b)



(Figur 4a viser pre-post resultat til kontrollgruppe på Seargent t-test, der svart linje er pre-test, mens stripla linje er post-test. Figur 4b viser pre-post resultat til intervensjonsgruppa.)

Av resultatene ser man positiv forbedring på begge gruppene når man ser på 10m og 36 meter sprint, henholdsvis $P < -0.01s$ og $P < -0.02s$. På seargent test ser vi en tydelig forskjell på kontrollgruppe og intervensjonsgruppe, hvor det på intervensjonsgruppa er en positiv effekt av knebøytreeningen som er blitt gjennomført. Der ser man en økning på 4,83 cm. Det er tydelig at resultatene taler mot at knebøytreeningen gav liten eller ingen effekt på hurtigheten på isen, men man ser en trend mot at de fikk bedre spenst og hopper høyere. Sannsynlighetsverdien for disse funnene er på 10 meter; $r=0,331$, 36 meter; $r=0,146$, Sgt. Test; $r=0,748$.

Diskusjon:

Hensikten med denne studien var å se på effekten av et 6 ukers treningsprogram med eksplosive knebøy for å se om det førte til noen forbedring i hurtighet på skøyter. Hos intervensjonsgruppa førte dette til en negativ trend med $<0,04$ s på 10 meter ($SD=0,073$), <0 s på 36 meter ($SD=0,058$). Dette gir nesten ingen endring i hurtighet, mens det på seargent test var en økning på $<4,83$ cm ($SD=4,297$). Hos kontrollgruppa var resultatene ganske like på 10m og 36 meter, $<-0,01$ s ($SD=0,038$ s), $<-0,02$ s ($SD=0,064$ s), og på seargent test $<0,50$ cm ($SD=2,588$ cm).

Disse tallene gir et tydelig bilde på at det kun er spensten som har blitt forbedret hos utøverne som trente eksplosive knebøy, og dette støttes opp under Young(2006) som gjennom forskning sier det er nødvendig med styrkeøvelser som er kamplike for å kunne optimalisere transferverdien mellom idrettsprestasjon og trening.

En seargent test som er måling av vertikal spenst, er ganske lik en knebøybevegelse, som igjen fører til god transferverdi. Det må nevnes her at en seargenttest målt med markering med egen hånd kan være en feilkilde i forhold til at forsøkspersonene kan bomme på markeringen, noe som også kommer til grunne i resultatene med en sannsynlighetsverdi på $r=0,748$. Man bruker mange av de samme musklene, som quadriceps femoris, hoftestrekkerne og lyskemuskulatur (Schoenfeld B. , 2010) i en knebøy, og mange av de samme blir også brukt i skating på isen. Men alt handler om hvordan man bruker musklene, om det er vertikalt eller horisontalt, eller til siden, og hvordan transferverdien er fra en aktivitet til en annen.

Knebøy er en vanlig treningsform, både for mosjonister, toppidrettsutøvere og for forskning. Man kan gjøre den på mange forskjellige måter, og forskere bruker den ofte som et bilde på hvordan trening av knebøy korellerer med andre idretter. I forsøket som denne studien tar for seg, er det brukt en eksplosiv knebøy med lette vekter, og plyometrisk trening er bevisst effektivt. Selv om man i både skating og knebøy bruker unilaterale kontraksjoner av benstrekkeren, handler det om å få framdrift horisontalt gjennom bevegelse til siden. Dette kan være med å forklare hvorfor det ikke nødvendigvis gir god transfer på grunn av spesifisitet (Young, 2006).

Forskning, både av (Rimmer & G, 2000) (Delecluse, Van, Willems, Van Lemputte, Diels, & Goris, 1995) Viser til at gjennom plyometrisk og unilateral trening øker sprintprestasjon signifikant, med størst økning på 10 meter.

Dataene som Wilson et. al(1996) kom fram til viser at man for hver 10% økning i 1 RM knebøy, økte man 1% i sprint, mens økningen var 10% på VH. Et slikt eksempel sier noe om en stor effekt på økning av styrke i bein, og i tillegg gir det en god overføringsverdi for VH, men en betydelig mindre økning for sprintprestasjon. Selv om 1% pr10% er lite prosentmessig, kan dette likevel bidra til å gi utøveren den ekstra fordelene i en konkurranse. Ser man på resultatene denne studien fikk, ser man også en høy økning i VH, men ikke 1% økning i sprint på isen. Ser man på resultatene til (Blazevich & Jenkins, 2002), finner man 12,4% økning i 1RM knebøy, og 1,9% økning i spurthastighet.

Disse dataene er for maksimal styrke på knebøy, og resultatene viser en liten endring i hurtighet. Derfor ville denne studien se på om eksplosiv styrke med knebøy som øvelse, ville gi utslag på hurtighet på skøyter. Resultatene taler tydelig imot dette, med enda mindre økning i hurtighet enn andre studier, og en av grunnene til dette kan ligge i at på skøyter sparker vi til siden for å skape framdrift. Det som skjer da, er at strekkingen går langsommere, og kontraksjonshastigheten i muskelen holdes på et nivå der vi kan skape større total kraft i et fraspark. Når man tar knebøy, utvikler man kraft ned i bakken, som fører til at vi presser opp vekta, altså er ikke en knebøy spesifikk i forhold til det å gå på skøyter (Tveit, 2010) Man bruker samme muskler, men transferverdien er der ikke, derfor vil man ikke øke hastigheten på isen.

Man kan se tydelig at knebøy har en effekt i mange forskningsprosjekter, med varierende resultater, men hovedfokuset hos alle er ofte at de har sammenheng med en annen lik øvelse som vertikal spenst i mange tilfeller.

I denne studien må man se på eventuelle feilkilder ved forskningsprosjektet, og disse kan være: ikke alle utøvere er like kjent med øvelsene/testene, treningsperioden kan ha vært for kort for å tilpasse muskelaktiviteten og overføre den til noe positivt på skøyter, dagsformen på testdagene kan ha en virkning, og feilmarkering på spensttesten, og et høyere antall testpersoner kunne gitt et større bilde på resultatene.

Konklusjon:

Eksplosive half squat(knebøy med vinkel 70-100 grader) hadde liten eller ingen effekt på hurtigheten på en 36 meter test på isen, heller ikke på 10 meter som var mellommålingen. Derimot var det 4,83 cm differanse på pre-post test på intervensjonsgruppa på seargent test, noe som gjør at man kan si at eksplosive knebøy øker en utøvers vertikale spenst.

Kort oppsummert vil denne studien kunne indikere at å trene eksplosive knebøy ikke vil hjelpe en utøver til å bli raskere på isen, dermed kan dette være en hjelp til å ikke bruke lette knebøy i treningsarbeidet om man ønsker gode resultat på skating. Derimot kan eksplosive knebøy brukes om man ønsker god vertikal spenst.

Bibliography

- Dahlkvist, N., Mayo, P., & Seedhom, B. (1982). Forces during squatting and rising from a deep squat. *Eng. Med.* 11, 69-76.
- Gjerset, A., Haugen, K., & Holmstad, P. (2006). *Treningslære*. Oslo: Gyldendal Undervisning.
- Greer, N., Serfass, R., Picconatto, W., & Blatherwick, J. (1992). The effects of a hockey-specific training program on performance of Bantam-players. *Can J Sport Sci.*, 65-69.
- Harris, G., Stone, M., O'Bryant, H., Proulx, C., & RL, J. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *J Strength Cond Res.*, 14-20.
- Hattin, H., Pierrynowski, M., & Ball, K. (1989). Effect of load, cadence, and fatigue on tibio-femoral joint force during a half squat. *Med Sci Sports exerc* 21, 613-618.
- M. Farlinger, C., & R. Fowles, J. (2008). The Effect of Sequence of Skating-Specific training on skating performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 185-198.
- Michalsik, L., & Bangsbo, J. (2004). *AEROB och ANAEROB träning*. Stockholm: SISO idrottsböcker.
- Schoenfeld, B. (2010). Squatting Kinematics and Kinetics and Their Application to Exercise Performance. *National Strength and Conditioning Association*.
- Schoenfeld, J. B. (2010). Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. *Journal of Strength and conditioning research*, 3497-3506.
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2004). *Motorik & samfunn- en samfunnsvitenskaplig tilnærming til motorisk atferd*. Oslo: SEBU Forlag.
- T, J. S., Pearsall, D., & Turcotte, R. (2009). Comparison of skating kinetics and kinematics on ice and. *Department of Kinesiology and Physical Education, McGill University, Quebec, Canada*.
- Wilson, G., Murphy, A., & Walshe, A. (1996). The specificity of strength training: the effect of posture. *Eur appl Physiol.*, 346-352.
- Young, W. B. (2006). Transfer of Strength and Power Training to Sports Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 74-83.