



AKADEMIN FÖR HÄLSA OCH ARBETSLIV
Avdelningen för arbets- och folkhälsovetenskap

Hur påverkar valet mellan greppsula och glidsula sopningen i curling

Max Bäck

2017

Examensarbete, Grundnivå (kandidatexamen), 15 hp
Idrottsvetenskap
Idrottsvetenskapliga programmet, inriktning hälsofrämjande livsstil
Idrottsvetenskap - Examensarbete

Handledare: Sven Blomqvist
Examinator: Göran Svedsäter

Abstrakt

Curling är unik i avseendet att man kan påverka stenens bana efter att den släppts av spelaren. Beroende på trycket (Kg) och frekvensen (soptag/min) man kan applicera under sopmoment påverkas stenen olika mycket. Syftet med studien är att undersöka om curlingspelare med greppsula är mer uthålliga beträffande trycket och frekvensen vid sopning under flera stenar jämfört med curlingspelare som sopar med glidsula. Studien är en experimentellundersökning med två grupper och urvalet bestod av 17 män, 16–23 år, som spelade curling i någon av de två högsta serierna i Sverige.

Undersökningsdeltagarna sopade tre stenar i följd under 15 sekunder med 50 sekunders vila mellan varje sten. Utrustningen som användes var mätinstrumentet (Broom-Mate), pulsklockan (Pm25, Beurer: Tyskland) och (Borg-Rpe-skalan). Resultatet från studien tyder på att det inte finns några signifikanta skillnader mellan att sopa med greppsula eller glidsula gällande förmågan att applicera och bibehålla trycket och frekvensen under tre sopade stenar.

Nyckelord: elitspelare, unga, anaerob kapacitet, Broom-mate, curling

Abstract

Curling is unique in the way that you can affect the path of the curling rock after it's been released. Depending on the amount of force (Kg) and frequency (strokes/min) of the sweeping motion it affects the path differently. The purpose of this study is to examine if curling players sweeping with gripper on are better regarding sustaining their force and frequency sweeping multiple stones compared to curling players sweeping with sliders on. The report is an experimental study with two groups. The selection consisted of 17 men, aged 16-23 years, regularly playing in one of the two top leagues in Sweden. The participants swept three stones in a row during 15 seconds with 50 seconds rest in between the stones. Equipment used during the collection of data were the (Broom-mate), heartrate monitor (Pm25, Beurer: Germany) and (Borg-RPE-scale). The results from the report suggest that there's no significant difference between sweeping with gripper or slider on, regarding the ability to apply and sustain their force and frequency during three rounds of sweeping.

Keywords: elite, young persons, anaerobic capacity, Broom-mate, curling

Innehåll

Förord	4
1.1. Introduktion	5
1.0. Curling som sport	5
1.1. Sopning	6
1.2. Hur påverkar sopningen isen och stenen	7
1.3. Fysiska krav som sopare	8
1.4. Sopning med greppsula vs glidsula	9
2.0. Syfte.....	11
3.0. Metod 3.1. Studiedesign	11
3.2. Urval	11
3.3. Mätinstrument.....	12
3.4. Procedur.....	12
3.4. Databehandling/statistik	14
3.5. Etiska ställningstaganden	15
4.1. Tryck.....	16
4.2. Frekvens	17
4.3. Effektivitetstal	18
4.4. Jämförelse inom gruppen mellan sten ett och tre	19
4.5. Bedömning av ansträngningsgrad genom Puls/Borg.....	20
5.0. Diskussion	21
5.1. Resultatdiskussion	21
5.2. Metoddiskussion.....	23
Slutsatser.....	27
Bilaga1.....	30

Förord

Tack till alla deltagare som deltog i studien, tack till Curlinggymnasiet, övriga deltagare, Eugen innovation och Olle Brudsten för hjälpen och utlåningen av soputrustningen. Vill slutligen tacka min handledare Sven Blomqvist samt min kaffebyggare för ett välutfört arbete.

1.1. Introduktion

1.0. Curling som sport

Curling är en vinteridrott med sina rötter i 1500-talets Skottland och kom till Sverige år 1846. En curlingbana är ca 45 m lång, 5 m bred och på båda sidorna av banan finns ett uppmålat målområde även kallat ”bo” med diametern 3,66 m. Lagen spelar sina stenar från hacket, ett fotstöd som finns placerat på båda sidorna av curlingbanan och man spelar mot boet på motsatt sida. I en curlingmatch möts två lag och målet är att placera lagets åtta handtagsförsedda granitstenar så nära boets mittpunkt som möjligt. Det lag med sina stenar närmast mittpunkten i slutet av varje omgång tilldelas en poäng per sten. Namnet curling kommer från att stenarna curlar, svänger när man spelar dem. En curlingsten med motsols rotation kommer svänga åt vänster och en sten med medsols rotation svänger åt höger. Anledningen till att de ca 20kg tunga curlingstenen svänger är att det under en curlingsten finns en glidyta. Glidyten har diametern 12,4cm och en bredd på 4-5mm, glidyten är den del av stenen som har kontakt med isen. Genom att slipa glidyten med en särskild teknik får det stenen att svänga när den spelas med rotation. Ännu en anledning till att stenarna curlar är att de syntetiska sopdynorna som lagen använder, sopdynorna påverkar stenens curl beroende på hur man sopar förklarar Jensen och Shegelski (2004).

Ett curlinglag består av fyra spelare varav en är kapten, skip vars uppgift är att bestämma taktiken och visa var stenarna ska placeras genom att använda sin sop som riktmärke. En match består i regel av tio omgångar och en omgång består av sexton stenar, åtta vardera lagen och syftet med en match är att ha flest poäng i slutet av matchen (Svenska curlingförbundet, 2017).

Varje spelare har en curlingsop och ett par curlingskor bestående av en sko med en hal sula som ger ökat glid även kallad glidsula och en sko med vanlig sula. Anledningen till att man har en glidsula är att den används när man spelar stenen från hacket. När man spelar en curlingsten placerar man ena foten i hacket, hukar sig ner med stenen i ena handen och curlingsopen i den andra, när man sedan skjuter ifrån böjer man knät under 90 grader lätt utåtvinklad med stenen framför sig. Kvasten används för att stabilisera kroppen genom att fördela vikten över knät, kvasten och stenen får man en stabil slajd. När man inte vistas på curlingisen används en skyddande sula utanpå glidsulan för att den inte ska bli smutsig eller repig i onödan, den skyddande sulan kallas greppsula.

Greppsulan består av gummi vilket också ger ett ökat grepp på isen, som curlingspelare kan du välja att använda greppsulan även på isen under tiden du själv inte spelar någon sten eller när du sopar. Fördelen med att använda greppsulan på isen är att du har grepp under båda fötterna istället för att ha en fot med grepp och en med glid.

Beroende på ställningen i matchen, motståndarnas svaghet och vilka styrkor det egna laget har kan taktiken och valet av uppgifter variera. De tre vanligaste uppgifterna i en curlingmatch är gard, dragning och slagning. När man spelar en gard väljer man att placera curlingstenen i området precis framför boet för att använda som en blockering, kommer från engelskans Guard. De första tre första stenarna i varje omgång är fredade om de ligger framför boet, de får inte tas ur spel. En dragning innebär att man placerar curlingstenen i boet, man kan antingen försöka placera curlingstenen så nära boets mittpunkt eller bakom en gard, så länge stenen placeras inne i boet räknas det som en dragning. Som tidigare nämnts curlar eller svänger stenarna vilket innebär att man kan placera curlingstenarna bakom andra stenar genom att man curlar runt dem. Slutligen är en slagning det tredje vanligaste uppgiften, namnet och innebörden är densamma man slår ut andra stenar ur boet med stor kraft. Ett generellt mått för en dragning till boets mittpunkt är 14,5 sek mellan de båda hogglinjerna för att slutligen landa mitt i boet. En riktigt hård utslagning tar generellt 6 sekunder mellan hogglinjerna förklarar Delorme (2003).

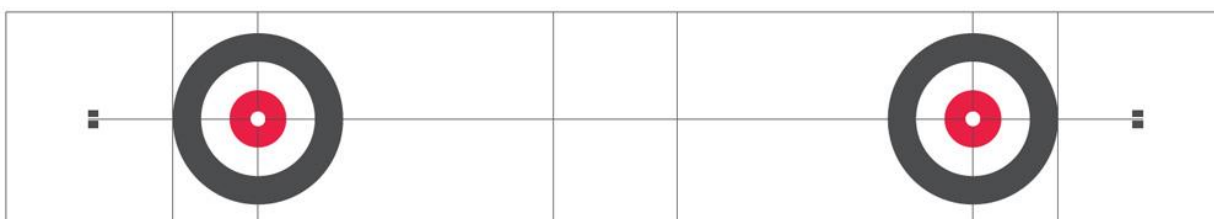


Bild1: Överblick av en curlingbana, bild av CurlingCanada

1.1. Sopning

En curlingmatch varar i ca 2,5 timmar och under ett världsmästerskap spelar lagen i snitt två matcher per dag under nio dagar. Att ta medalj kan innebära 11–14 matcher, ca 35 timmars spelande vilket gör Curling till en av de längsta olympiska grenarna och ställer höga fysiska krav på spelarna. Vid varje sten som lagen spelar agerar två lagmedlemmar sopare, curling är unik i avseendet att man kan påverka curlingstenens bana efter att den spelats iväg. Genom att sopa isen framför stenen förändras friktionen

mellan stenen och isen, vilket gör det möjligt för stenen att färdas längre, svänga mindre eller mer beroende på hur man sopar. Hur bra man är på att sopa spelar också roll då påverkan på stenen blir större desto bättre man är, mest påverkan sker när maximalt tryck och frekvensen appliceras på sopen. Olika soptekniker kan också ge olika effekter på stenens bana. (Bradley, 2009)

Sopning av en enskild curlingsten kan innefatta upp till 100 soptag. Ett soptag kan definieras som ett sammanhängande förlopp av tryck och dragrörelse, sopen börjar i startposition A och förflyttas sedan framåt ca 20cm till position B med en tryckrörelse (Bild2). Från position B återvänder sopen tillbaka till startposition A med en dragrörelse och sammansluter händelseförloppet, för att sedan upprepas mellan 20–100 gånger under stenens gång. (Newhook, 2014)

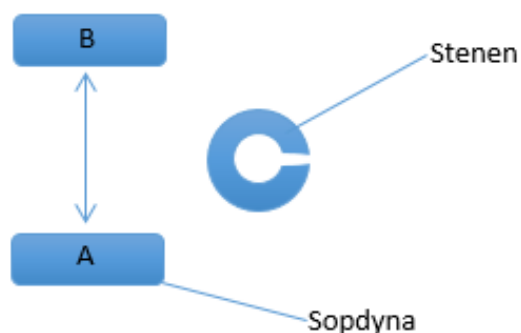


Bild2: Sopdynan sopar isen framför stenen, vilket leder till värmeökning

1.2. Hur påverkar sopningen isen och stenen

Hur sopningen påverkar isen och stenen beskriver Maeno (2013) när han talar om ”is-lubrikation” en fysisk mekanism som studerats i forskning om is-friktion. Värmen från friktionen som uppstår när isen framför curlingstenen sopas med syntetiska sopdynor leder till att ett tunt lager av is smälter och fungerar som smörjmedel. Det tunna lagret av is leder till att friktionskoefficienten mellan isen och stenen blir väldigt liten. Detta gör det möjligt att förlänga en curlingstens längd och minska dess curl.

Modellen framtagen av Marmo et al (2006) beskriver i sin tur hur trycket och frekvensen påverkar isen. Genom att dubblera den nedåtgående kraften mot isen via sopning ökar den genererade värmen med faktorn 2.0, medan en dubblad frekvens ökar värmen med faktorn 1.55. Fortsättningsvis förklarar Jensen (2004) & Marmo

(2004) att den största värmeöverföringen uppstår genom att samma yta sopas flera gånger, överlappande sopdrag på samma yta leder till den största genereringen av värme. Vikten av de olika parametrarna tryck och frekvens förändras över tid beroende på stenen hastighet (m/s). En slagning har en högre hastighet jämfört med en dragning, det leder till att isen framför stenen förflyttas bakåt i en snabbare takt. För att täcka samma yta flera gånger med överlappande sopdrag krävs det därför att frekvensen är större vid en slagning än vid en dragning. Den höga hastigheten hos stenen gör det också svårare att applicera samma mängd tryck som vid lägre hastigheter, detta gör att frekvensen är av större vikt för att genereringen av värme ska bli så stor som möjligt. Avslutningsvis bidrar ett högre tryck till en större värmeökning vid lägre hastigheter än vid höga, det är enklare att täcka samma yta flera gånger under stenens förflyttning då hastigheten är lägre. Vid lägre hastighet kan en större mängd tryck appliceras under stenens gång, detta leder till en större värmeökning än vid enbart hög frekvens (Jensen, 2004; Marmo, 2004).

1.3. Fysiska krav som sopare

Att de olika positionerna i laget ställer olika krav har man sett när man mätt den fysiska förmågan hos positionerna etta, tvåa, trea och skip, beroende på vilken position i laget man har varierade prestationen. En kanadensisk studie (Kivi, 2008) utförde fysiska bedömningar på elitsatsande juniorer. Resultatet från studien visade att personerna med position ett och två var bättre på de fysiska testerna jämfört med dem som spelade trea och skip. Testerna som genomfördes var, stående upphopp som mäter benstyrkan, push ups test som mäter styrkan i överkroppen, sit and reach test som mäter rörligheten, partial curl up test mäter bålstyrkan, back extensions mäter nedre ryggstyrkan och 20 meters sprint mäter den anaeroba kapaciteten (Kivi, 2008).

Fortsättningsvis beskriver Buckingham et al., (2006) att sopningen i en curlingmatch ställer höga fysiska krav på curlingspelarna. Spelarna med position ett och två kan under en match bli tvungen att sopa 6 stenar per omgång, vilket under en hel match resulterar i 60 sopade stenar. Teoretiskt sett kan ettan och tvåan sopa 1,7 kilometer per match om de sopar hela banans längd från att stenen spelats till att den stannar. Vid intensiv sopning under 20 sekunder kan en sopare producera en energimängd på 600–1600 kJ och en hjärtfrekvens på 170 slag per minut beroende på kön, ålder.

Gustafsson (2015) utförde en studie där man undersökte de fysiska och fysiologiska testerna som bäst förutsäger sopningsprestation i curling. Hangripstest, Wingate armcykeltest och Wingate bencykeltest var de test som bäst förutsåg sopningsprestationen. Studien bestod av 3 dagar med tester, de två första dagarna grenspecifika fystester för curling och den tredje dagen utfördes soptester med (Balance Plus Broom-mate). De grenspecifika testerna utgick från (SOK:s) fysprofil för curlingspelare och innefattade, brutalbänk, chins, dips, bänkpress, handgripstest, benböj och countermovement jump med armsving. Sopen som användes vid soptesterna var (Balance plus Broom-mate). Soptesterna som utfördes i studien av Gustafsson (2015) visade på en markant tryckskillnad vid sopningen av tre stenar, stor skillnad mellan första och sista stenen. Stor skillnad i medeltryck mellan sten ett och tre, gör det intressant att vidare utforska bakomliggande faktorer till varför det skiljde sig och vilka åtgärder man kan vidta, växla utrustning, teknik eller träningsupplägg. Alla deltagare i studien av Gustafsson (2015) använde glidsula när de sopade.

1.4. Sopning med greppsula vs glidsula

Tidigare forskning om skillnaderna mellan att sopa med greppsula och glidsula beträffande medeltrycket och frekvensen har visat att sopning med greppsula ökar den ihållande medelkraften samt medeltrycket på sopningen. Undersökningsdeltagarna i en studie av Newhook (2015) fick sopa med både glidsula och greppsula men var tvungna att bibehålla samma kroppsposition när de sopade, vilket innebar en teknikförändring beroende på om man sopade med grepp eller glidsula primärt. Fem av sex testpersoner sopade med en så kallad closed side, vilket innebar att man sopade på vänster sida i stenens färdriktning med vänsterhanden längst ner. Det motsatta gällde om man sopade på högersida i stenens färdriktning, med högerhanden längst ner, att sopa med en closed position innebär att bröstkorgen är vinklad bort från skipern. Resultatet från studien av (Newhook, 2015) visade på en ökning med 16 % av medeltrycket och en ökning med 33 % av den ihållande medelkraften när deltagarna bytt från att sopa med glidsula till greppsula.

Problemformulering: Curling är unik i avseendet att man som sopare kan påverka stenens färdriktning efter det att den spelats. Det faktumet gör det intressant att undersöka om påverkan på stenen blir mer eller mindre beroende på om man som sopare använder en glidsula eller en greppsula när man sopar.

2.0. Syfte

Syftet med studien är att undersöka om curlingspelare med greppsula är mer uthålliga beträffande trycket och frekvensen vid sopningen under flera stenar jämfört med curlingspelare som sopar med glidsula?

3.0. Metod

3.1. Studiedesign

Metoden i studien är en experimentell undersökning med två grupper. Författaren lät jämföra gruppernas förmåga att sopa tre curlingstenar för att sedan dra slutsatser om vilken av grupperna som var uthålligast. Jämförelserna mellan grupperna har gjorts med hjälp utav signifikansanalys och konfidensanalys (Gunnarsson, 2010).

3.2. Urval

Ett strategiskt urval har gjorts då urvalet var styrt av klart definierade kriterier (Hassmén, 2008). Inklusionskriterierna för att delta i studien var, könet man, åldern 16–30 år, spelade i division 1 eller elitserien, spelat curling i minst 5 år och att de sopade med greppsula eller glidsula. Alla testdeltagare tilldelades ett informationsbrev med information gällande studiens syfte, testets utformning, vad deltagandet innebar och nyttan med att delta. Informationsbrevet bestod också av ett samtyckesformulär, där deltagarna signerade formuläret om de avsåg att delta. Målsman för personerna under 18 år lämnade samtycke muntligt via telefon, eller skriftligt via email. Urvalet till studien bestod slutligen av 17 curlingspelare, 16–23 år och män (Tabell1).

Tabell1: Antrometri för de bägge grupperna

		N	Medel värde	Std. Deviation	Sig. (2-tailed)
Vikt(Kg)	Grepp	8	70,4	8,9	,788
	Glid	9	71,7	10,5	
Längd(Cm)	Grepp	8	176,4	7,8	,494
	Glid	9	179,1	8,2	
Ålder(År)	Grepp	8	17,8	2,6	,051
	Glid	9	20,4	2,5	

N=antal och Sig.=Signifikansnivån $p < 0,05$

3.3. Mätinstrument

Instrumentet som använts för att mäta sopningen hos grupperna är Broom-Mate, en curlingkvast utvecklad för att mäta de parametrar som är viktiga för en effektiv sopning av en curlingsten. Broom-mate är en vanlig curlingkvast som modifierats med sensorer och elektronik för att kunna mäta parametrarna tryck (Kg), frekvens (soptag/sek), acceleration (intensitet på sopningen) och slaglängd. Broom-mate spelar in på 100 Hz och har tidigare använts i en annan studie utförd av (Gustafsson, 2015).

För att mäta den upplevda ansträngningen användes Borgs RPE-skala, en skattningsskala framtagen av den svenska psykologen Gunnar Borg. Skalan är grundad på språkliga uttryck som sedan förankrats numeriskt i skala 6–20, där 6 representerar ingen ansträngning alls och 20 representerar maximal ansträngning. Fördelen med att använda en skattningsskala är att svaren representerar en sammantagen upplevelse från flera delar av kroppen, exempelvis puls, svettning, smärta och andning. Det finns en stark korrelation mellan belastningsökning och skattningen av RPE-skalan, skalan växer linjärt med ökningen av belastning. På samma sätt ökar också hjärtfrekvensen och syreförbrukningen vid ökad belastning, stor korrelationskoefficient mellan 0,85–0,99. (FYSS, 2008) Utöver skattningsskalan RPE registrerades också pulsen via pulsmätning med pulsklockan Beurer-Pm25 (Tyskland: Beurer).

3.4. Procedur

Datinsamling ägde rum vid två tillfällen och på två orter i Sverige.

Undersökningsdeltagarna delades upp i två grupper greppsula och glidsula. Alla deltagarna sopade med sina egna curlingskor, antingen med greppsula eller glidsula beroende på vad dem var vana med. Mätinstrumentet som används var Broom-mate, ett grenspecifikt mätinstrument för att mäta tryck, frekvens och längd av ett soptag i curling. Varje deltagare sopade tre stenar i följd med ca 45–60 sekunder vila mellan varje sten, detta för att efterlikna en matchsituation med samma mängd vila samt att tre stenar är ett medelvärde av antalet stenar en person sopar under en och samma omgång. För att standardisera testet sopade alla undersökningsdeltagare 15 sekunder under varje sten, accelerationsfasen räknades bort då den inte var väsentlig för stenen. För att kontrollera att undersökningspersonerna arbetade på max användes ett pulsband för att mäta pulsen och sedan jämföra pulsen mot den beräknade maxpulsen utifrån formeln $(208 - 0,7 \times \text{åldern})$, (Franckowiak, 2011) samt att de fick skatta sig på RPE-skalan.

Vid test1 kontaktades huvudtränaren vid ett Curlinggymnasium för en förfrågan om att få testa eleverna. Han i sin tur utförde en intressekoll dagarna innan testet ägde rum för att ge en fingervisning om hur många som skulle kunna tänkas vara med. Test1 utfördes under eftermiddagen klockan 14–17 en vardag. För test2 kontaktades juniortränarna för en klubb i Mellansverige för förfrågan om att få utföra soptester i samband med ett träningstillfälle. Testerna utfördes under kvällstid och varade mellan klockan 18–20 en vardag. Under både tillfälle 1 och 2 testades också de spelare som inte studerade på gymnasiet eller var juniorer men som bor i nära anslutning till staden där testet ägde rum och som uppfyllde inklusionskriterierna. Dessa personer kontaktades via telefon eller email.

Datainsamlingen delades in i tre moment genomgång, uppvärmning och test.

Genomgång: Inledningsvis placerades pulsbandet på undersökningsdeltagarens bröstorgans tillsammans med väta för att underlätta kontakten till pulsklockan. Samtidigt som pulsbandet placerades ombads deltagaren att besvara en rad testfrågor gällande position i laget, vilken sida av stenen man sopade, vilken fattning av händerna och om man sopade med grepp eller glidsula. Fortsättningsvis ombads deltagarna uppge ålder, längd och vikt. När upprättad kontakt mellan pulsband och pulsklocka var fullbordad inleddes genomgången. Under genomgången mottog deltagarna muntlig information gällande självuppskattningsskalan Borg-RPE-skalan, pulsmätningen och testets uppbyggnad. Instruktionerna som angavs var att sopa med maximalkraft från start till stoppsignal. RPE-skalan användes för att uppskatta ansträngningen i överkroppen, armarna, bröstet, ryggen, axlarna och magen, skattningen gällde inte utmattningen i andningen (Fyss, 2008). Avslutningsvis utfördes en genomgång av mätinstrumentet (Broom-mate).

Uppvärmning: Testdeltagarna utförde tre minuter individuell uppvärmning innan testet, en vanlig curlingsop fanns att tillgå. Slutligen kontrollerades pulsbandet en sista gång av testledaren för att säkerställa att pulsklockan hade kontakt med pulsbandet och att pulsen steg i samband med uppvärmningen.

Test: Deltagarna påbörjade och avslutade sopningen på start och stoppkommando från testledaren, testledaren tog också tid från start till stopp, 15 sekunders intervall. Varje deltagare sopade tre stenar i följd under 15 sekunder, med 50 sekunders vila mellan

varje sten. Direkt efter stoppkommandot mötte testledaren upp undersökningsdeltagaren och bad honom att uppgge pulsen via pulsklockan samt, uppskatta sin utmattning i överkroppen utifrån Borg-RPE-skalan. Vid stoppkommandot startades också tidtagningen för vilan.

3.4. Databehandling/statistik

SPSS, Excel och Broom-Mate applikation 1.2 är de program som använts för databehandling. Mätdata från Broom-Mate överfördes från mätsopen till en dator via Usb-adapter och in i programmet (Broom-Mate applikation 1.2). Programmet väger samman mätparametrarna frekvens (Hz), tryck (kg), och slaglängd (cm) för att ge ett effektivitetstal mellan 0 och 100 (Bild2). Effektivitetstalet räknas ut genom att varje parameter utgör 1/3 av det sammantagna effektivitetstalet. Applikationen har ett normvärde som bedömning utgår från där, frekvensen 6Hz, trycket 50kg och slaglängden 15cm ger maximala 100 poäng. En bra herrsopare får ca 50 poäng. De variabler som kommer analyseras och presenteras i resultatet är medeltrycket, medelfrekvensen och medelvärde av effektivitetstalet. Data visade sig att data var normalfördelad enligt analysen av Histogram, Q-Q plots och Shapiro walk test. Då data var normalfördelat har independent samples t-test använts i dataanalysen jämföra grupperna. T-test används när man enbart har två grupper, som i detta fall greppsula och glidsula. Syftet med ett t-test är att testa hypoteser. För jämförelse inom grupperna användes depend t-test, signifikansnivån satts till $p < 0,05$. Datanalyserna genomfördes med hjälp utav SPSS 22.0 (IBM Corp. in Armonk, NY) och Windows Excel (Microsoft Inc. In Redmond, WA)

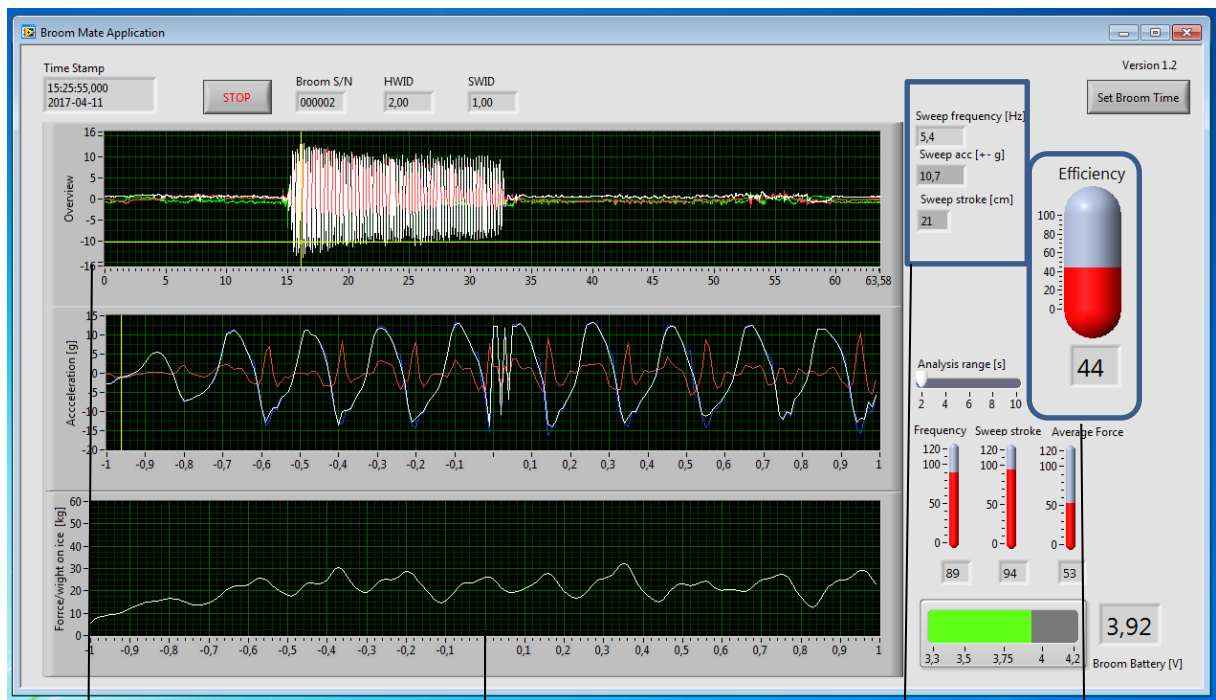
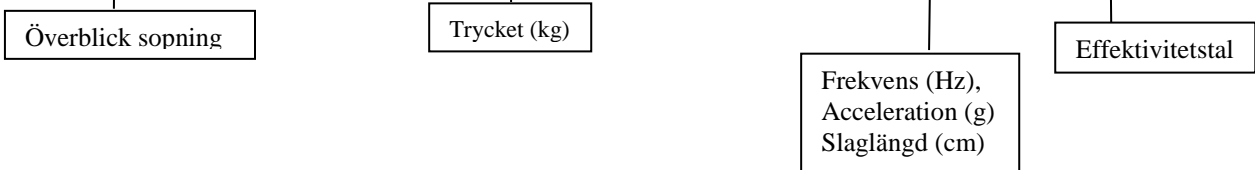


Bild2 Utdrag av mätdata i programmet Broommate applikation 1.2. Parametrarna tryck, frekvens, slaglängd, acceleration och effektivitetstal återfinns



3.5. Etiska ställningstaganden

De etiska överväganden som tagits i studien är tillämpning av informationskravet i form av ett informationsbrev som varje undersökningsdeltagarna mottog innan studiens påbörjan. Informationsbrevet innehöll studiens syfte, hur undersökningen gick till och upplysning om vad fritt deltagandet innebar. Då studien avsåg att utföra ett maxtest informerades deltagarna att det kan leda till utmattning och obehag. Trots att författaren avsåg att mäta en maximal prestation och verkligen vill att deltagarna ska pressa sig maximalt ska deltagarnas hälsa alltid prioriteras. Nyttjandekravet, deltagarna mottog information om att mätdata enbart skall användas i forskningssyfte. Samtyckeskravet, deltagandet var frivilligt och ett samtycke har inhämtats från varje deltagare. För deltagarna under 18 år har samtycke hämtats från både deltagaren och målsman. Konfidentialitetskravet, varken namn eller platser kommer nämnas i studien (Vetenskapsrådet, 2002).

4.0. Resultat

4.1. Tryck

Gruppen som sopade med greppsula hade en nedåtgående trend av trycket sett över tre stenar. Trendlinjen hos gruppen som sopade med glidsula var mer neutral, vågrätriktning. Ingen signifikant skillnad sågs mellan grupperna (Diagram1 och tabell2) Utveckling av medeltrycket för grupperna skiljde sig åt sett över tre stenar. Gruppen grepp hade en minskning av medeltrycket mellan första och andra stenen för att slutligen höja sig en aning med sten tre. Gruppen glid i sin tur hade en ökning mellan första och andra stenen för att slutligen sänka sig till utgångsvärdet med sten tre (Diagram1).

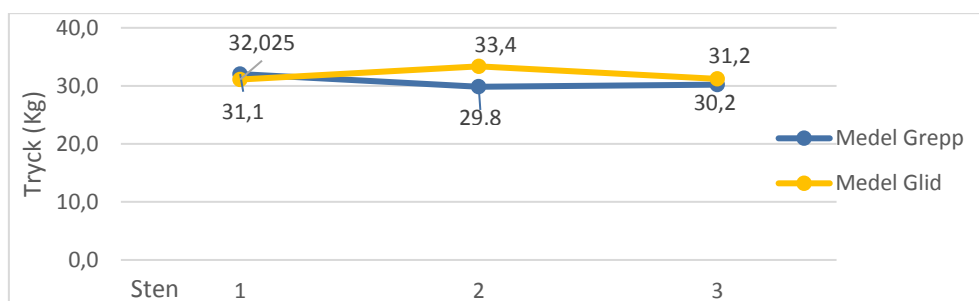


Diagram1: Utvecklingen av medeltrycket för de bägge grupperna

Tabell2: Skillnader på medeltrycket under tre stenar mellan grupperna

	Grupp	N	Medeltryck (Kg)	Sig. (2-tailed)
Sten1(Kg)	Grepp	8	32,0	,617
	Glid	9	31,0	
Sten2(Kg)	Grepp	8	29,8	,257
	Glid	9	33,3	
Sten3(Kg)	Grepp	7	30,1	,704
	Glid	9	31,1	

N=antal, Sig=signifikansnivå $p < 0,05$

4.2. Frekvens

Bägge grupperna sänkte medelfrekvensen mellan första och tredje stenen. Gruppen som sopade med glidsula sänkte frekvensen efter varje sten medans gruppen med greppsula höjde sig mellan sten2 och sten3 (Diagram2). Båda grupperna hade en nedåtgående trend och sänkte frekvensen, dock sågs ingen signifikant skillnad mellan grupperna (Tabell3).

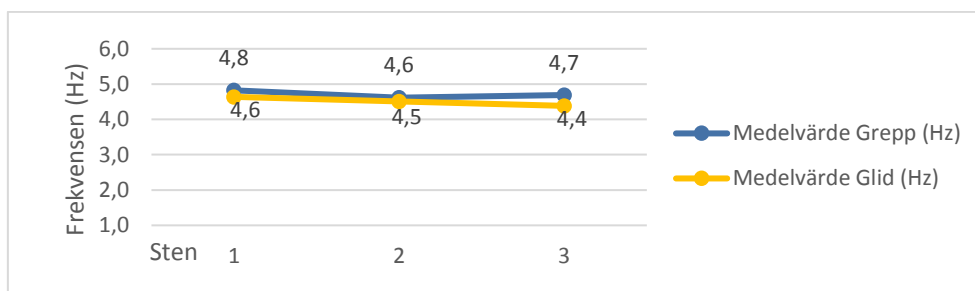


Diagram2: Utveckling av medelfrekvensen för de bägge grupperna

Tabell3: Skillnader på medelfrekvens under tre stenar mellan grupperna

	Grupp	N	Medelvärde (Hz)	Sig. (2-tailed)
Sten1(Hz)	Grepp	8	4,8	,586
	Glid	9	4,6	
Sten2(Hz)	Grepp	8	4,6	,782
	Glid	9	4,5	
Sten3(Hz)	Grepp	7	4,6	,425
	Glid	9	4,3	

N=antal, Sig=signifikansnivå $p < 0,05$

4.3. Effektivitetstal

Båda grupperna hade en nedåtgående trend av effektiviteten (Diagram3). Både trycket och frekvensen minskade mellan sten1 och sten3 vilket bidrog till ett lägre effektivitetstal, dock sågs ingen signifikant skillnad mellan grupperna (Tabell4).

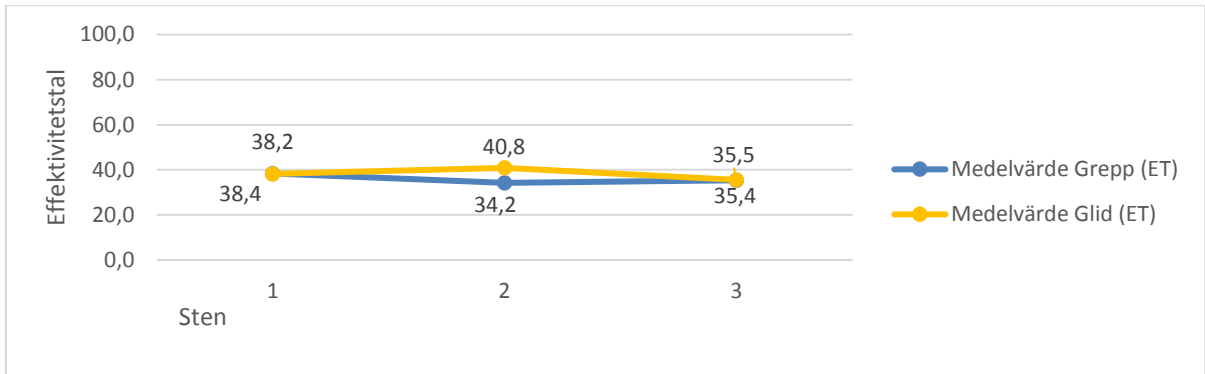


Diagram3: Medelvärde av effektivitetstal för de bägge grupperna

Tabell4: Skillnader på medeleffektivitetstal under tre stenar mellan grupperna

	Grupp	N	Medelvärde (Et)	Sig. (2-tailed)
Sten1(Et)	Grepp	8	38,4	,961
	Glid	9	38,2	
Sten2 (Et)	Grepp	8	34,2	,262
	Glid	9	40,8	
Sten3 (Et)	Grepp	7	35,4	,975
	Glid	9	35,5	

N=antal, Sig=signifikansnivå $p < 0,05$

4.4. Jämförelse inom gruppen mellan sten ett och tre

Vid jämförelse inom gruppen med greppsula mellan sten ett och tre beträffande medeltryck, medelfrekvens och effektivitetstal sågs inga signifikanta skillnader.

Gruppen med glidsula hade däremot en signifikant skillnad i frekvensen mellan sten 1 och sten 3 men inte i medeltryck eller effektivitetstal (Tabell 5).

Tabell5: Tryck, Frekvens, Effektivitetstal gruppvis

Grepp		Mean	N	Sig.
Tryck	Medeltryck sten1(kg)	31,9	8	0,345
	Medeltryck sten3(kg)	30,2	7	
Frekvens	Medel frekvens sten1	4,9	8	0,107
	Medel frekvens sten3	4,7	7	
Effektivitetstal	Poäng sten 1	39,4	8	0,156
	Poäng sten 3	35,4	7	
Glid				
Tryck	Medeltryck sten1(kg)	31,1	9	0,953
	Medeltryck sten3(kg)	31,2	9	
Frekvens	Medel frekvens sten1	4,6	9	0,004
	Medel frekvens sten3	4,4	9	
Effektivitetstal	Poäng sten 1	38,2	9	0,197
	Poäng sten 3	35,6	9	

N=antal. Sig=signifikansnivå $p < 0,05$

4.5. Bedömning av ansträngningsgrad genom Puls/Borg

Pulsen hos gruppen som sopade med glidsula var något högre än hos gruppen som sopade med greppsula (Diagram 5). Gruppen med greppsula skattade ansträngningen som något högre än gruppen med glidsula (Diagram5).

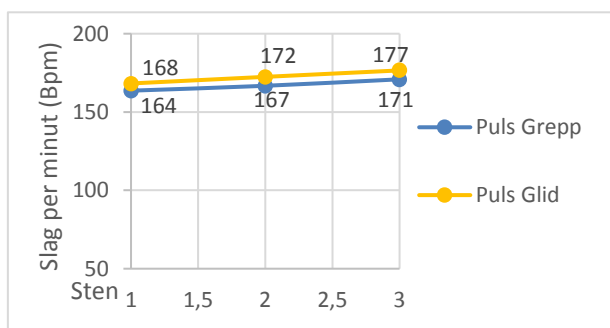
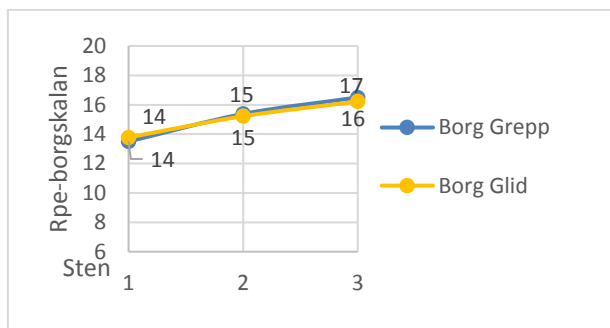


Diagram5: Medelvärden av upplevd ansträngning utifrån Borg-RPE-skalan för de bägge grupperna samt utvecklingen av pulsen under tre stenar hos de bägge grupperna

Tabell6: Den uppskattade maxpulsen hos deltagarna

Grupp	N	Uppskattad maxpuls (bpm)
Grepp	8	196,8
		196,8
		196,1
		196,8
		196,1
		196,8
		192,6
		192,6
Glid	9	195,4
		196,1
		196,1
		191,2
		192,6
		193,3
		193,3
		193,3
191,1		

N=antal

5.0. Diskussion

5.1. Resultatdiskussion

Resultatet från studien tyder på att det inte finns några signifikanta skillnader mellan grupperna gällande förmågan att bibehålla trycket, frekvensen och effektivitetstalet vid sopning av tre stenar. De tendenser som finns är att trycket hos de båda grupperna greppsula och glidsula har en nedåtgående trend i minskat tryck och frekvens, vilket leder till ett minskat effektivitetstal från sten1 till sten3.

Båda grupperna har en försämring av både trycket, frekvens mellan första och sista stenen. Den upplevda ansträngningen ökar också från den första till sista stenen, ett samband finns mellan ökad upplevd ansträngning och minskat tryck, frekvens hos grupperna. Den anaeroba kapaciteten hos undersökningsdeltagarna kan vara en av orsakerna till att trycket och frekvensen minskar allt eftersom och belastningen ökar succesivt vid varje sten vilket kan tyda på en ansträngning på det anaeroba systemet. En annan orsak kan vara att tekniken försämras i samband med ökad utmattning, man orkar inte bibehålla den teknik som genererar mest tryck och frekvens som följd av utmattningen.

Om man sopade med greppsula eller glidsula verkar inte spela någon roll gällande förmågan att applicera tryck och frekvens. En sopare med hög kroppsvikt kan påverka stenen mer än en person med låg kroppsvikt, kanske är den anaeroba kapaciteten och kroppsvikten två faktorer som påverkar förmågan att applicera tryck och frekvens mer än valet av grepp eller glidsula när man sopar. Newhook (2015) utförde en studie där han jämförde 140 personer, åldern 12–28, män och kvinnor. Resultatet från studien visar på en korrelation mellan ökad kroppsvikt, ålder och ökad kraft. Studien visar också på en tydlig förbättring av sopprestationen vid 17 års ålder och äldre som överskrider ökningen av enbart ökad kroppsmassa.

Resultatet från en tidigare studie antyder att det fanns en signifikant skillnad mellan att sopa med greppsula och glidsula beträffande förmågan att applicera tryck. Newhook (2015) utförde en studie där de lät tre curlingspelare sopa två stenar vardera och lät justera deras teknik mellan stenarna. Av de tre deltagarna i studien av sopade två med

glidsula och en med greppsula. Resultatet från studien visade på ett ökat tryck hos alla tre deltagare oavsett om de sopade med greppsula eller glidsula.

Resultatet från studien av Newhook (2015) är i linje med den just utförda studiens resultat som inte heller såg någon skillnad mellan sopning med grepp eller glidsula vad beträffade medeltryck. Ökningen av medeltrycket hos de båda grupperna tyder på att tekniken spelar en viktig roll gällande förmågan att applicera tryck. Den justering av tekniken som gjordes mellan första och andra stenen i studien var främst att fötterna placerades utanför höftenslinjen, vid första stenen placerade deltagarna fötterna innanför vilket resulterade i uteblivet tryck. Om deltagarna i den utförda studien genomfört sopspecifikträning efter riktlinjerna i studien av Newhook (2015) kunde det bidragit till ett ökat medeltryck mellan sten ett och tre.

Utifrån broom-mates normvärden, tryck=50kg och frekvens=6hz jämfört med de båda gruppernas medeltryck och medelfrekvens visar att deltagarna inte applicerar den mängd tryck som broom-mate klassar som "bra" för sopning av en curlingsten. Detsamma gäller frekvensen och effektivitetstalet, deltagarna uppnår inte normvärdet enligt vad en bra herrspelar bör prestera Effektivitetstal=50.

Deltagarnas medelvärde av effektivitetstalet uppnådde inte de satta normvärdena, detta talar för att urvalsgruppen i studien inte är representativ vad gäller manliga seniorspelare, normen som mätinstrumentet utgick från. Några av deltagarna var under 18 år vilket kan vara en av orsakerna till att de inte uppnådde effektivitetstal=50, en äldre man >18 år är i regel kroppsligt fullt utvecklad till skillnad från en man <18 år som fortfarande genomgår mognads och tillväxtprocesser. Muskelstyrka, syreupptagningsförmåga, koordination och motorik är några av förmågorna som utvecklas över tid. (Fyss, 2015)

Medel maxpuls hos undersökningsdeltagarna var ca 194 bpm. Vid datainsamlingen arbetade deltagarna på ca 84–91% av maxpulsen med en ökande trend mellan sten ett och sten tre. Att det finns en ökande trend mellan sten ett och tre tyder på att de inte tog ut sig maximalt vid sten ett medan de förslagsvis gjorde det vid sten tre. En ökande trend finns också beträffande den uppskattade ansträngningen med Borg-RPE-skalan mellan sten ett och tre. Vid sten ett skattade grupperna ansträngningen som 14 och vid sten tre skattade de ansträngningen som 16/17. Skattningen av RPE-skalan kan bero på

att de vid sten ett inte fått någon mjölksyra än vilket de kanske fått vid sten tre, då de skattade sig högre. Arbete nära den anaeroba tröskeln kan man generellt säga motsvarar 80–90 % av maxpulsen eller 70–80% Vo₂Max förklarar Mcmillan (2005). Alla deltagare arbetade på en intensitet av 84–91% av maxpulsen vilket är inom ramen för när den aeroba energiproduktionen kompletteras av de anaeroba mekanismerna, som följd leder det till en ökad mjölksyrekoncentration och metabolisk acidosis uppges Karolinska institutet (2016). Fortsättningsvis bidrar hårt arbete till förändringar i muskelfunktion, minskad kraft, långsammare förkortningshastighet och långsammare relaxation. Effekttutvecklingen i muskeln, power är produkten utav kraften och förkortningshastigheten. Vid försämring med 50% gällande kraft och förkortningshastighet leder det till enbart 25% av ursprunglig effekt berättar Sahlin (2008). Vid ansamling av mjölksyra försämras förmågan att tillföra energi, vilket leder till energibrist i muskeln och slutligen muskulär trötthet (Sahlin, 2008). Att de skattade ansträngningen högre vid sten tre kan förslagsvis bero på mjölksyrabildningen.

5.2. Metoddiskussion

För att öka den interna validiteten på testresultatet så standardiserades testproceduren genom att varje sten klockades med ett stoppur, samma mätinstrument användes vid båda testtillfällena och samma instruktioner gavs till deltagarna innan testet, alla deltagare utförde testet på samma sätt och mottog lika påhejningar från testledaren. En svaghet med metoden är att antalet deltagare är litet i varje grupp samt att pga. tekniska problem blev det ett bortfall i gruppen grepp vid sten tre gällande tryck, frekvens och effektivitetstal då utrustningen inte spelat in sopningen. Detta leder till att gruppen grepp enbart har sju sopare N=7 vid sten3 och glid har nio N=9. Det är därför svårt att uttala sig om några eventuella skillnader mellan grupperna utifrån det resultat som studien fick samt att generalisera resultat till andra grupper. Fortsättningsvis kan valet av rekryteringsmetod avspeglas i urvalet där det fanns fler yngre personer, under 18år jämfört med personer över 18år vilket minskar den interna validiteten. (Hassmén & Hassmén, 2008). Dock finns det inga signifikanta skillnader mellan grupperna vad beträffa vikt, längd och ålder vilket tyder på att grupperna var lika sammansatta och därför kunde jämföras.

Resultatet från studien talar för att deltagarna inte presterade tillräckligt bra för att uppfylla de normvärden Broom-mate utgick från. En faktor kan vara åldern hos deltagarna i studien, medelåldern (17,8) år grepp, respektive (20,4) år glid.

Rekryteringsmetoden är en stor orsak till den låga åldern hos deltagarna i studien. En av anledningarna till att tillvägagångssättet blev som det blev gällande rekryteringen var att det behövdes ett stort antal individer som kunde delta inom en tre veckors period. Då gymnasieeleverna har schemalagd curling under veckorna var valet självklart, dels på grund av att många av eleverna överensstämmer med inklusionskriterierna samt att antalet elever är stort. Samma baktanke fanns vid rekryteringen av juniorer från en stad i mellan Sverige, flera personer som överensstämmer med inklusionskriterierna samt ett stort antal och att tillgängligheten för författaren var god. I efterhand blev antalet deltagare till studien för litet och för låg medelålder.

Beträffande datainsamlingsproceduren hade en längre och mer uppstyrd uppvärmning kunnat bidra till ett annorlunda resultat. I en studie utförd av Chaâri (2013) utvärderade man hur den anaeroba prestationen i underkroppen påverkades beroende på vilken tid på dygnet man utförde uppvärmning och under vilken duration. Resultatet från studien visade att 15 minuters uppvärmning på 50 % av den maximala anaeroba kapaciteten bäst ökade kroppstemperaturen och prestationsförmågan. Fortsättningsvis visade studien av Chaâri (2013) att ingen förbättring sker vid längre duration av uppvärmningen, rekommendationen var att utföra 15 minuters uppvärmning för bäst effekt oberoende om det är morgon eller kväll.

Durationen av uppvärmningen i studien var enbart tre minuter, en längre och mer styrd uppvärmning kunde haft positiv verkan på prestationen. Förslagsvis hade deltagarna haft möjlighet att ta ut sig mer från sten ett om en mer innefattande uppvärmning genomförts samt att en bättre subjektivbedömning av den upplevda ansträngningen i överkroppen kunde genomförts, då kroppens system varit bättre förberedda.

För att kontrollera att undersökningsdeltagarna verkligen ansträngde sig under testet användes ett pulsband och pulsklocka för att mäta pulsen. Buckingham et al, (2006) nämner att under 20 sekunders intensiv sopning kan en sopare generera en hjärtfrekvens på 170 bpm. Vilket är i linje med resultatet i denna studie också. Under testet registrerades pulsen efter varje sten och jämfördes i efterhand med den beräknade maxpulsen. Den beräknade maxpulsen är inte helt exakt men den ger en fingervisning om hur mycket undersökningsdeltagarna ansträngde sig under testet. Hassmén (2008) talar om direkta och indirekta tester, vi avser att mäta arbetsintensiteten under

sopningen av en curlingsten, detta är det direkta testet. Att vi mäter pulsen blir i detta fall ett indirekt test

Utöver pulsmätningen användes också RPE-skalan för att kontrollera arbetsintensiteten hos deltagarna, Borg-Rpe-skalan används vanligtvis för skattning av ansträngningen vid cykelergometertest och löptest på rullband. Utifrån ett cykelergometerarbete bör 15 på RPE-skalan motsvara 150 bpm grovt sett, dock är skillnaden mellan att sopa en curlingsten och ett cykelergometertest markanta. Vid ca 15 på RPE-skalan var pulsen 166–172 bpm hos dem som sopade. Bakomliggande faktorer kan vara att sopning av en curlingsten involverar fler muskler jämfört med ett cykelergometertest, vilket leder till en ökad syreförbrukning. Fortsättningsvis kan det vara svårt att subjektivt skatta sin utmattning specifikt i överkroppen, utmattningen i andningen kan vara mer påtaglig jämfört med utmattningen i överkroppen då man arbetar nära maxpuls (Fyss, 2008).

För att kontrollera insamlade data användes ett t-test, syftet med t-test är att testa hypoteser, det finns alltid en risk att man drar felaktiga slutsatser förklara Pallant (2007). De två fel man kan göra när man testar hypotesen är typ1 och typ 2 fel. Typ1 fel uppstår när null hypothesis avvisas trots att den är sann, felet uppstår när man förväntar sig en skillnad mellan grupperna trots att det inte är någon. Typ 1 fel kan minimeras genom att man använder sig utav en lämplig alpha nivå, 0,01 eller 0,05. Den andra typen av fel, typ 2 uppstår när man misslyckas att avvisa en null hypothesis när den i själva verket är felaktig (Pallant, 2007). Det finns en risk att man gör ett typ 1 fel när man har små undersökningsgrupper dvs. man förkastar att det finns signifikanta skillnader mellan grupperna trots att det kanske finns det ändå. Alpha nivån 0,05 sattes i studien för att minimera risken för ett typ1 fel i dataanalysen.

Utifrån de etiska ställningstaganden som vidtagits i studien kan man diskutera vikten av att inkludera dessa. Att låta deltagarna ta del av den mest väsentliga informationen som studiens syfte, procedur, fritt deltagande, vad data ska användas till och vart det ska publiceras via ett informationsbrev finns det inga tvivel om. Informationsbrevet är ett smidigt sätt att låta deltagarna själva läsa och avgöra om de vill delta eller inte. Då studien inte är av etiskt känsligt slag tycker jag att samtycket från vårdnadshavare inte är nödvändigt, trots att några personer är under 18 år. Fortsättningsvis utsätter studien inte deltagarna för några risker utöver de som redan finns med att utöva idrotten.

Rekryteringen av deltagare kan på grund av samtyckeskrauet bli utdraget och antalet deltagare mindre som följd av behovet att inhämta samtycket. Tillämpning av konfidentialiteskrauet kan bidra till ett högre deltagarantal då risken att bli trakasserade vid en dålig prestation minimeras, något som anonymiteten från konfidentialitetskrauet bidrar med.

Förslag på vidare forskning är fortsatt forskning på området med en större urvalsgrupp bestående av äldre curlingspelare äldre än 18 år. Fler förslag är att utföra soptester på en urvalsgrupp som kontrollerats med fystester, en urvalsgrupp med samma fysiska förmåga hade varit intressant. Fortsättningsvis kan ett urval baserat på deras sopprestation.

Slutsatser

Resultatet från den genomförda studien tyder på att det inte finns några signifikanta skillnader mellan att sopa med greppsula eller glidsula gällande förmågan att applicera tryck, frekvens under tre stenars sopning.

Referenser

Bradley, J. (2009). The sports science of curling: A practical review. Department of Education, Ireland: University College Cork, Cork.

Svenska Curlingförbundet (2017). Börja spela curling! Stockholm: Svenska Curlingförbundet.

Newhook, J. (2014). Forces and Components of Motion in the Curling Brush Stroke. Canada: Dalhousie University

Newhook, J. (2015). Brushing performance versus stance and gripper. Canada: Dalhousie University

Kivi, Derek. (2008). Physical and Physiological Assessment of Competitive Junior Curlers. School of Kinesiology, Lakehead University, Thunder Bay, ON.

Franckowiak, S. C., Dobrosielski, D. A., Reilley, S. M., Walston, J. D., & Andersen, R. E. (2011). Maximal Heart Rate Prediction in Adults that are Overweight or Obese. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 25(5), 1407–1412.

<http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d682d2>

FYSS 2008: fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. 2. uppl. (2008). Stockholm: Statens folkhälsoinstitut

Buckingham, M-P., Marmo, B.A. and Blackford, J.R. (2006) Design and use of an instrumented curling brush. Proceedings for the Institution of Mechanical Engineers, Part L. *Journal of Materials: Design and Application* 220(4), 199–205.

Jensen, E.T. and Shegelski, M.R.A. (2004) The motion of curling rocks: experimental investigation and semi-phenomenological description. *Canadian Journal of Physics* 82(10), 791–809.

Marmo, B.A., Farrow, I.S., Buckingham, M-P. and Blackford, J.R. (2006a) Frictional heat generated by sweeping in curling and its effect on ice friction. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L. *Journal of Materials: Design and Application* 220(4), 189–197.

Marmo, B., Buckingham, M-P. and Blackford, J. (2006b) Optimising sweeping techniques for Olympic Curlers. *International Sports Engineering Association Conference, Munich, Germany 2006. Abstract: Sports Engineering* 9(4), 249.

Delorme, Louise. (2003) 4 rock free guard strategy. Canada: Curlingcanada.

Pallant, Julie (2007). *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows (version 15)*. 3. ed. Maidenhead: Open University Press

Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. (2002). Stockholm: Vetenskapsrådet

Nesrine Chaâri, Mohamed Frikha, Norhene Mezghanni, Liwa Masmoudi & Nizar Souissi (2014) Time-of-day and warm-up durations effects on thermoregulation and anaerobic performance in moderate conditions, *Biological Rhythm Research*, 45:4, 495-508, DOI: 10.1080/09291016.2013.851904

Gunnarson R. Att välja statistisk metod [Dept of Prim Health Care Göteborg University - Research methodology web site]. May 8, 2010. Available at: <http://infovoice.se/fou>. Accessed May 10, 2010

Newhook, J. (2015). *Brushing Performance-Development vs Age-Preliminary study*. Canada: Halifax, Nova Scotia

FYSS 2015: Fysisk aktivitet för barn och ungdomar 3. uppl. (2015). Stockholm: Statens folkhälsoinstitut

Sahlin, Kent (2008). Återhämtning av styrka och uthållighet efter hårt arbete: relation till muskelns energiprocesser. *Svensk idrottsforskning*. 2008(17):1, s. 10–13.

McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, *et al.* (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine* 2005; **39**:273–277.

Karolinska institutet (2016). Svensk MeSH
<https://mesh.kib.ki.se/term/D015308/anaerobic-threshold>

Bilaga1.

Sopning glid eller grepp?

Har du funderat på hur sopningen påverkas av att du som sopare använder greppsula eller glidsula? Nu har du möjlighet som deltagare att medverka i en studie om sopning och hur det påverkas av "grepp" och "glid". Syftet med studien är att undersöka skillnaden i tryck hos curlingspelare som sopar med greppsula eller glidsula.

Du som deltagare sopar 15 sekunder per sten, tre stenar i rad med 50 sekunders vila mellan stenarna. Din puls kommer att kontrolleras med ett pulsband och efter varje sten kommer du bli ombedd att uppskatta din utmattning utifrån en skala. Varje sten dokumenteras med hjälp av (Broom-Mate) för att sedan analyseras och redovisas i studien, redovisningen kommer att ske på gruppnivå och ingen individ kommer att kunna identifieras. Efter avslutat test kommer du få reda på dina testresultat som kan bidra till ökad kunskap om din sopning, vilket kan hjälpa dig i ditt egna spel.

Resultatet kommer att presenteras i form av en muntlig presentation till andra studerande samt till lärarna på idrottsvetenskapliga programmet i Gävle i form av ett examensarbete. När examensarbetet är färdigt och godkänt kommer det att finnas i en databas vid Högskolan i Gävle. Deltagandet är helt frivilligt och du kan när som helst avbryta din medverkan utan närmare motivering.

Om du samtycker till ovanstående och accepterar till medverkan ombeds du att signera nedanför.

Jag frågar härmed om du vill delta i denna studie?

Namnsteckning:

Namn: Max Bäck

Telefon: 070-7395416

Mail: Mxbk95@gmail.com

