



# **Kan man förbättra anaerob kapacitet och effekt med hjälp av intervallträning på is?**

- En studie på unga elitishockeyspelare

Niklas Harju & Aleksis Virtanen

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN

Självständigt arbete grundnivå 121:2016

Tränarprogrammet 2014-2017

Handledare: Marcus Moberg

Examinator: Pia Lundqvist Wanneberg

# Sammanfattning

## Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie var att ta reda på om man kan träna annorlunda jämfört med den traditionella ishockeyträningen på is för att bibehålla eller förbättra den anaeroba kapaciteten. Kan man med hjälp av högintensitetsträning på is under sju och en halv minut förbättra den anaeroba kapaciteten bättre jämfört med konventionella ishockeyövningar under pågående säsong?

## Metod

Sexton spelare från ett av lagen i J20 superelit som är den högsta serien för ishockeyspelare under 20 år. Testpersonerna delades in i en testgrupp som bestod av sju personer och en kontrollgrupp som bestod av nio personer. Studiens träningsprogram bestod av fem veckors högintensiv träning en gång i veckan för testgruppen och bestod av maximal skridskoåkning i tjugo sekunder från den förlängda mållinjen till den röda mittlinjen på ishockeyrinken och sedan fram och tillbaka så många gånger som hanns med. Detta gjordes åtta gånger med en vila på 45 sekunder mellan varje set. Kontrollgruppen tränade samtidigt som vanligt på isen. Efter fem veckor gjordes Wingate cykeltestet om för att se om några förbättringar skett.

## Resultat

Resultatet visar en generell peak power och peak 0-5 sekunder ökning över tid för grupperna. Båda grupperna ökade sina värden men kontrollgruppens ökning var störst. Peak 0-5 sekunder och average power visade sig ha en interaktion efter ett Post Hoc test, alltså en skillnad mellan grupperna. Kontrollgruppen ökade sina värden på average power men inte testgruppen. Träningen hade ingen effekt på P.O 25-30 sekunder som förblev oförändrad i båda grupperna. Båda grupperna uppvisade en signifikant ökning i power drop (W/kg) efter träningsperioden. Dock sågs ingen skillnad i % power drop då peak power samtidigt ökade.

## Slutsats

Slutsatsen i denna studie var att både den högintensiva intervallträningen på is och den traditionella isträningen ökar den anaeroba effekten hos unga elitishockeyspelare. Vanligtvis sänker den konventionella isträning den anaeroba effekten under den pågående säsongen. Detta gör det svårt att tolka resultatet i studien som troligtvis beror på skillnader i testgrupperna och suboptimala testförhållanden.

# Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
2	Syfte .....	4
	Frågeställning.....	5
3	Metod .....	5
	4.1 Analys av data.....	8
	4.2 Bortfall .....	8
5	Resultat.....	8
6	Diskussion .....	12
	6.1 Resultatdiskussion.....	12
	6.2 Träningsdiskussion.....	14
	6.3 Metoddiskussion .....	15
7	Slutsats .....	15
8	Vidare forskning.....	15
	Käll- och litteraturförteckning.....	17

## Bilaga 1 Litteratursökning

### **Figur- och tabellförteckning**

Tabell 1.	Testpersonernas uppvärmning.....	6
Figur 1.	Studiens träning.....	7
Figur 2.	Power output 0-5 sekunder.....	9
Figur 3.	Power output 25-30 sekunder.....	9
Figur 4.	Peak Power.....	10
Figur 5.	Average/mean.....	10
Figur 6.	Drop Watt per kg kroppsvikt.....	11
Figur 7.	Power Drop Procent.....	11

# 1 Introduktion

Ishockey är en av landets största sporter med ungefär 80 000 aktiva (Svenska Ishockeyförbundet 2016). Ishockeyn kom till Sverige i början av 1900-talet. Sporten spelas på is på en rink som är 60m lång och 30m bred. En ishockeymatch består av tre perioder och varje period är tjugo minuter lång. Om det står lika efter tre perioder blir det en förlängningsperiod och står det lika efter den avgörs matchen på straffar. De absolut bästa ishockeyspelarna i NHL som är den bästa ishockeyligan i världen kan skjuta pucken i upp mot 174km/h och de kan åka nästan ett helt varv runt rinken på ungefär tretton sekunder (National Hockey League, 2016). Detta indikerar att det inte bara behövs bra skridskoåkning och bra teknik för att lyckas inom ishockeyn, man måste ha en bra kombination mellan styrka, snabbhet, uthållighet, teknik och rörlighet. (Lundgren et al. 2016. S 324)

Aerob- och anaerob energiomsättning är kroppens två olika sätt att producera energi på. Aerob energiomsättning sker med tillgång till syre och den anaeroba energiomsättningen sker utan tillgång till syre. Det finns två olika former av anaerob energiomsättning. Den första är den alaktacida processen som bryter ned kreatinfosfat där mjölksyra kan bildas och den andra är nedbrytning av adenosintrifosfat (ATP) där mjölksyra inte bildas. (Nilsson 2013, s.11) Under en ishockeymatch spelar man ca 30-85 sekunder innan man byter och detta gör att den anaeroba kapaciteten är väldigt viktig då flera maximala fartökningar sker och detta gör att snittpuls under bytet ligger på ungefär 84 % av maxpuls under match (Stanula & Rocznio 2014, s. 213).

Ishockey är en komplex sport som kräver att adepten lägger mycket tid på styrka, aerob kapacitet, anaerob effekt, fart och rörlighet. (Rocznio et al. 2016 s. 201).

Under en vanlig ishockeymatch använder man sig av ungefär tjugo utespelare i varje lag. Detta för att alla spelare ska hinna vila ordentligt inför nästa byte. Vilan mellan varje byte är ca tre minuter och för att man ska kunna återhämta sig ordentligt till nästa byte krävs det att man har en bra aerob kapacitet (Peterson et al. 2015 s.1191). Större delen av tiden man är inne på isen består av fartökningar och detta gör att man vill ha en hög maximal anaerob effekt för att vinna alla kamper och dueller på isen. Maximal anaerob effekt är den maximala

kapaciteten som använder ATP-PCr (kreatinfosfat) och det anaeroba glykolytiska systemet för att producera ATP(energi) (Kenney, Wilmore & Costill 2012, s.212).

Det finns inget riktigt ”golden standard” test för att mäta anaerob kapacitet men ett av de vanligaste testerna som är pålitligt och ganska enkelt att utföra är Wingatetestet.

Wingatetestet görs på en ergometercykel där man ska trampa maximalt i 30 sekunder med ett motstånd på 0,075-0,1 Nm·kg<sup>-1</sup>. Belastningen kan variera beroende på hur vältränade testpersonerna är eller vilken sport de utövar. Det är tre parametrar som mäts under ett vanligt Wingatetest och dessa är maximal effekt (peak power), medeleffekt (mean power) och "power drop". "Peak power" definieras som kraften testpersonen producerar under de fem första sekunderna under Wingatetestet. "Mean power" eller "average power" är den totala kraften som testpersonen producerar under de 30 sekunderna under Wingate. "Power drop" eller "anaerobic fatigue" visar procent av minskad kraft från början till slutet av testet. (Ozkaya 2013, s.522)

Alla dessa parametrar mäts i Watt (W). Detta test är vanligt inom elitishockeyn runt om i världen och många storklubbar använder testet som referens till andra tester och när de planerar träningar. Tränare använder testet för att se hur sina spelare presterar i relation till andra tester så som till exempel knäböj som är viktigt inom ishockeyn då styrkan behövs för att utveckla kraft i skridskoåkningen. (Haukali & Tjelta 2015)

En studie av Peterson et al. (2016, s.2378) visar en korrelation mellan prestation i wingate testet och acceleration och fart på is för ishockeyspelare. Spelare med hög peak power och hög mean power under wingate är också snabbast på isen.

Man kan också titta och jämföra med andra sporter så som till exempel amerikansk fotboll som också är en ”power” sport där mycket kraft ska utvecklas under en kort period av tid. Wingateresultat från collegestudenter som spelar amerikansk fotboll kan jämföras med ishockeyspelares resultat då sporterna är lika fysiologiska (Coppin et al. 2012, s.234). Man kan tydligt se att dessa resultat speglar svensk ishockeys förväntade resultat på wingate testet för seniorelit som är >14,5 i peak power och >10,6 i Average power. (Gustavsson 2005, s.22)

I en studie av Coppin et al. (2012) testades 77st collegestudenter i Wingate testet.

Testpersonerna utövade så kallade "power" sporter som amerikansk fotboll, löpning, höjdhopp, stavhopp, sprint och spjutkastning. De 77 testpersonerna tränade i snitt 4,9 dagar i

veckan och träningarna varade i snitt 3,3 timmar. Resultatet visar att topp 30 % av deltagarna presterade i snitt >13,6 W/kg BM i "peak power" och >9,8 W/kg BM i snitt i "mean power". Denna artikel är relevant till studien på grund ut av att deltagarna i båda studierna är på elitnivå, har samma ålder och utövar "power" sporter.

Wingate cykeltest är inte det enda test som kan göras för att få reda på en spelares anaeroba kapacitet. Man kan till exempel använda sig av "Repeated sprint ability test", "20 m multi-stage shuttle run test" eller "Maximal anaerobic shuttle running test" som också är bra tester för att ta reda på anaerob kapacitet (Gharbi et al. 2015, s. 208-209). De testerna kan vara väldigt bra för andra explosiva sporter som till exempel basket då man använder löpning i varje test men i detta arbete ligger fokus endast på Wingate då det är det vanligaste testet för just ishockeyspelare.

Problemet i dagens ishockey är att under en pågående säsong kan spelarna tappa de goda resultaten på Wingate p g a att de inte hinner lägga samma mängd tid på anaerob fysträning då de kan ha flera matcher i veckan och detta gör att taktik och teknik prioriteras.

Hur ska man då på bästa sätt träna på isen för att prestera som bäst under de energikrävande matcherna? Det finns många olika synsätt på denna fråga. Många tränare väljer att låta sina adepter åka väldigt mycket skridskor och lägger fokus på att övningarna ska vara långa för att simulera ett byte på isen under match. Andra väljer att använda sig av korta intervaller med mycket start- och stoppövningar då att det är så det ofta kan se ut på isen under match. På grund ut av att det inte finns någon konkret studie eller forskning på detta gör det svårt för dagens ishockeytränare att vet vilket av sätten som är att föredra för att få ut maximal anaerob prestation från sina spelare.

Då dagens ishockey är extremt intensiv och snabb ställs det stora krav på att den anaeroba effekten och kapaciteten är hög. Enligt Willoughby et al. (2015) kan man förbättra både den anaeroba effekten och kapaciteten på bara fyra veckor om man tränar på rätt sätt. I denna studie använder de sig av "otränade" medelålders män 40-50 år och yngre vuxna 20-30 år. De fick träna högintensiv träning tre ggr i veckan under fyra veckor. Träningspassen bestod av 30 sekunder maximal intensitetssprint på löpband, fyra minuter aktiv vila mellan varje sprint och detta repeterades fyra ggr under vecka ett och ökade med ett set för varje vecka som gick. Resultatet i denna studie visar en "Peak Running Speed" ökning med 1,8 km/h för den yngre gruppen och 2,0 km/h ökning för den äldre gruppen.

Ett vanligt ispass inom ishockeyn är oftast 50 minuter långt och under dessa 50 minuter är en spelare i snitt bara aktiv i åtta minuter (Högberg & Ölvestad 2014). Under vanliga övningar är spelaren aktiv med "all out" åkning i max 10 sekunder åt gången. Tittar man på dessa siffror kan man förstå att spelare på elitnivå som presterar extremt bra på Wingatetestet direkt efter den tuffa sommarträningen, ganska fort tappar värden när man börjar med ishockeyns traditionella träningsupplägg. Under en normal säsong med 52 matcher hinner man inte med att träna alla delkapaciteter lika mycket eller så mycket som man skulle vilja. Det läggs mer fokus på till exempel styrka och taktik under säsongen. Den specifika anaeroba träningen förekommer nästan bara under försäsongen på sommaren.

Det finns ingen forskning inom just detta ämne på ishockeyspelare. Eftersom anaerob kapacitet och effekt är relevant inom många sporter, speciellt så kallade "power" sporter så som amerikansk fotboll, basket och sprint har sådana referenser använts. Träningsformen Tabata är träning för att förbättra anaerob kapacitet och effekt med hjälp av högintensiv intervallträning (Tabata et al. 1996). Tabata består av olika övningar med intensiteten 170 % av  $VO_{2max}$ . Ett exempel på hur ett träningspass kan vara upplagt är att man tränar sju till åtta set, varje set är tjugo sekunder långt och vilan mellan varje set är bara tio sekunder. Helst ska man genomföra detta träningspass fem dagar i veckan. Testet som utfördes i denna studie för att få fram resultatet var ett  $VO_{2max}$  test på cykel. Efter bara fyra veckor kan man enligt Tabata se en förbättring med 23% inom den anaeroba kapaciteten. Den höga förbättringen i denna studie kan bero på att de inte var elitidrottare utan normalaktiva individer. Om personer som redan är fysiskt aktiva kan förbättra den anaeroba kapaciteten med 23 %, kan elitidrottare då förbättra sig då minsta lilla ökning kan betyda mycket?

Den ”moderna” ishockeyn förändras hela tiden. För 20 år sedan var den optimala ishockeyspelaren stor och tung för att passa in i det fysiska spelet men dagens ultimata spelare är snabb, explosiv och teknisk då spelet bara blir snabbare och snabbare. Hur tränar man då för att hänga med i denna utveckling?

## **2 Syfte**

Syftet med denna studie är att ta reda på om man kan träna annorlunda jämfört med den traditionella ishockeyträningen på is för att bibehålla eller förbättra den anaeroba kapaciteten under säsong.

## Frågeställning

Kan man med hjälp av högintensitetsträning på is under sju och en halv minut förbättra den anaeroba kapaciteten bättre jämfört med traditionella ishockeyövningar?

## 3 Metod

Till denna studie rekryterades 16 spelare från ett av lagen i den högsta serien för spelare under 20 år. Denna studie följer de etiska aspekterna som krävs för att en studie ska genomföras på rätt sätt, studien blir tillförlitlig och tillförlitligheten hos forskarna/författarna ökar. Alla spelare informerades både skriftligt och muntligt om studiens syfte och tillvägagångssätt. De blev informerade om att de kan avbryta deltagandet i studien när som helst utan några konsekvenser eller påföljder.

I denna studie analyseras testresultat från sexton J20 superelitspelares Wingatetester före och efter en fem veckors träningsperiod. Studien består av en kontrollgrupp som består av nio testpersoner som tränar som vanligt under de kommande fem veckorna. Samtidigt tränar den experimentella gruppen som består av sju testpersoner åtta minuters högintensitetsträning i början av varje ispass. Totalt blir det tio ispass som utförs under studiens gång.

Denna högintensitetsträning består av tjugo sekunder maximal skridskoåkning med 45 sekunders vila mellan varje åkning. Detta repeteras sju gånger så denna övning tar ungefär sju och en halv minut att utföra. Denna övning startar varje ispass för de åtta spelarna en gång i veckan.

Innan testet görs samlas alla spelares antropometri in. Medellängden på alla sexton testpersoner i studien var på 183,1cm och medelvikten var på 82,3 kg. Kontrollgruppens medellängd var 185,4cm och medelvikten var 83,2 kg och testgruppen hade en medellängd på 180,1cm och en medelvikt på 81,1 kg. Alla testpersoner var mellan sjutton och nitton år och det var lagets två tränare som fick välja ut de två olika testgrupperna.

Wingatetestet som ligger i fokus görs på en Monark 828E ergometercykel (Varberg, Sverige). Denna cykel är byggd och förstärkt för just anaeroba tester med en viktorg som kan justeras beroende på testpersonens vikt, i detta fall 10 % av kroppsvikten. Varje spelare får först värma upp enligt följande protokoll.



Tabell 1. Testpersonernas uppvärmning innan Wingate cykeltest.

Omgång	Belastning		
	Min	Kg	RPM
1	2	2	70
2	1	2	90
3	1	3	90
4	1	4	90

Wingatetestet görs med 10 % belastning av kroppsvikten och detta är redan uträknat exakt för varje spelare innan testet börjar. Både för- och eftertestet görs på morgonen mellan klockan 08.00 och 09.00. Testpersonerna har inte fått exakt tid att gå upp på morgonen men de äter frukost senast en timme innan testet börjar.

Kvällen innan både för- och eftertestet tränade laget på is fram till 20.00 och detta repeteras innan eftertestet också. Innan testerna börjar ställs cykelsadeln in på rätt höjd för varje spelare beroende på längd.

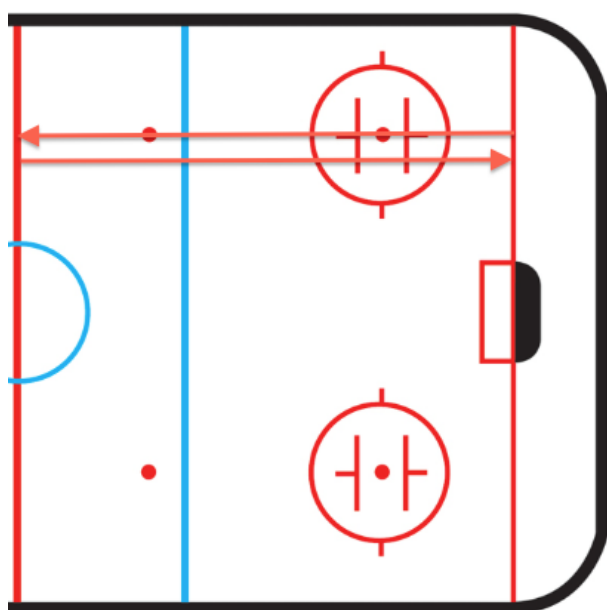
Det är ungefär två minuter mellan att testpersonen går av uppvärmningscykeln till att den börjar med Wingate testet. När testet börjar gör sig testpersonen redo med ungefär 45° vinkel i knäleden för att få bäst kraft på första tramptaget och för standardiseringen av testet. De får instruktioner om att trampa med full kapacitet och inte spara på några krafter redan från första trampet och direkt när de når två rpm släpps vikten ner automatiskt.

Under testet får rumpan inte lätta från sadeln och händerna ska vara rakt fram på styret. Testet görs under 30 sekunder och en dator samlar in ”peak power”, ”mean power” och ”fatigue index”. Under testet får alla spelare verbal uppmuntran från närvarande spelare och tränare. Enligt Maolone, Blake & Caulfield (2014) har Wingatetestet hög ”test-retest” reliabilitet. Detta gör Wingate cykeltest till ett pålitligt och passande test till denna studie.

Testpersonerna är vana vid Wingate då de utför testet flera gånger per säsong med sin klubb som en del av deras fystester. Detta minskar risken för felmätning eller en förbättring på grund av inlärningseffekten då det inte är första gången testpersonerna gör testet.

Högintensitetsövningen som denna experimentella grupp kommer att utföra kommer se ut på följande sätt. Som nämnts ovan arbetar spelarna i tjugo sekunder med maximal insats under varje set. Alla åtta testpersonerna gör övningen samtidigt för att underlätta och för att spara tid då denna övning ska ta så kort tid som möjligt. Testpersonerna åker hela tiden fram och tillbaka mellan förlängda mållinjen och röda mittlinjen medan resten av laget samtidigt tränar på den andra planhalvan för att minska felmarginalen med olika tider på isen för de två grupperna. De hinner ungefär tre gånger fram och tillbaka under de tjugo sekunderna. Se figur 2. De upprepar detta sju gånger med 45 sekunders vila mellan varje set. Testledarna och tränaren håller koll på tiden med hjälp av ett tidtagarur och blåser i visselpipa varje gång de ska starta och stanna/vila. Denna övning kommer alltså att ta sju och en halv minut och denna övning avslutar två ispass i veckan för den experimentella gruppen med åtta testpersoner

Författarna kan med säkerhet inte säga att alla testpersoner verkligen gör sitt yttersta max under testerna eller under studiens träning men utgår ifrån det då testpersonerna är professionella idrottsmän samtidigt som detta övervakas av lagets tränare.



Figur 1. Pilarna visar spelarnas arbete under de 20 sekunder/varje set. Mellan den förlängda mållinjen och den röda mittlinjen är det 28,3 meter.

## **4.1 Analys av data**

För att analysera resultatet och data på för- och efter testet användes programmet Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS version 24). För att få fram de beskrivande resultaten från studien överfördes all data från ett Excel (Microsoft) ark till SPSS där de analyserades.

För att utvärdera testgruppens och kontrollgruppens resultat före och efter de fem träningsveckorna gjordes en ANOVA (Analysis of Variance) i programmet SPSS.

Variablerna som analyseras med hjälp av ANOVA är power output 0-5 sekunder, power output 25-30 sekunder, average power, power drop % och power drop W/Kg.

Vid en signifikant huvudeffekt av tid eller grupp utfördes Fishers LSD Post Hoc test för att detektera eventuella interaktionseffekter. P-värdet för signifikans är satt vid 0,05 i denna studie.

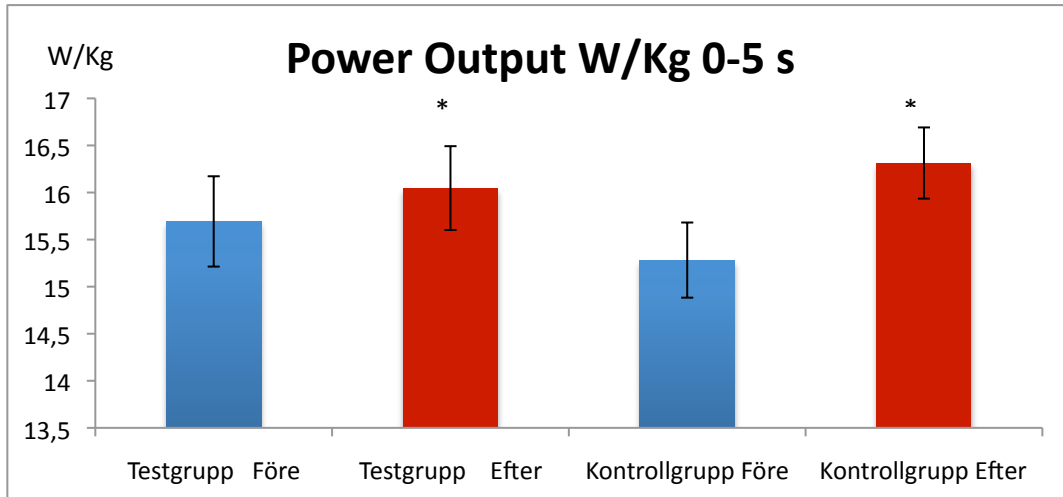
## **4.2 Bortfall**

Testet görs under ett så kallat landslagsuppehåll så vissa spelare i laget deltar inte i studien på grund av detta. Totalt deltog tretton testpersoner i hela studien. Sex testpersoner tillhörde kontrollgruppen och sju personer tillhörde testgruppen. Från början var det arton testpersoner som gjorde det första Wingatetestet alltså nio testpersoner i varje grupp men bortfall skedde på grund av skador och sjukdomar.

## **5 Resultat**

Figur 2 visar power output 0-5 sekunder som är resultatet under de fem första sekunderna under Wingate. Resultatet är att power output 0-5 sekunder har en generell ökning för båda grupperna och större ökning i kontrollgrupp under de fem första sekunderna under Wingatetestet. Resultatet visar också en signifikans. Testgruppen ökade sina värden med 2,2% (15,96-16,05 W/Kg) och kontrollgruppen med 6,7% (15,57-16,31 W/Kg). Testgruppen

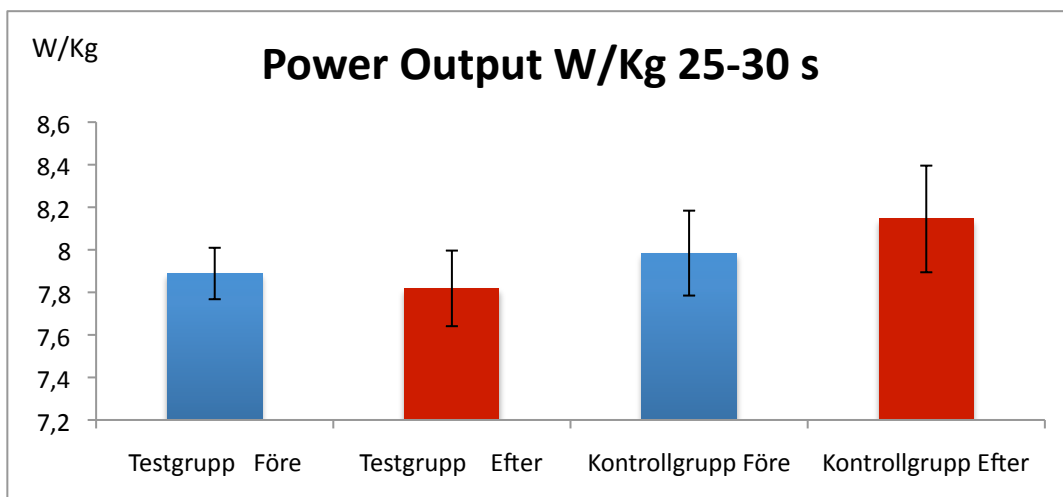
hade redan högre värden under förtestet och detta gör att kontrollgruppens värden ökade med högre procentantal.



Figur 2 visar power output 0-5 sekunder.

\*= Generell ökning över tid  $P < 0,05$

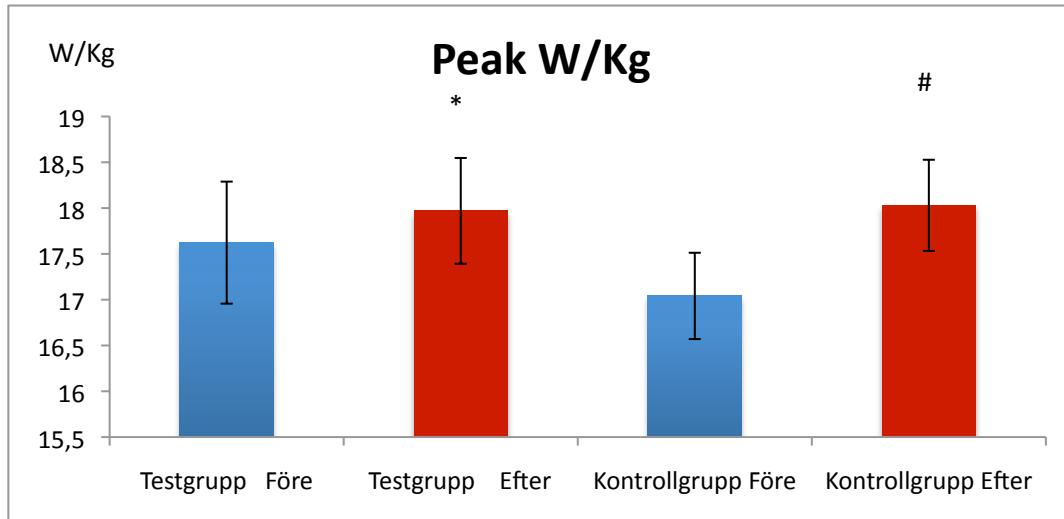
Figur 3 visar power output 25-30 sekunder som är resultatet under de fem sista sekunderna under Wingate och visar ingen generell skillnad i resultat i någon av grupperna. Alltså i uppmättes inget signifikant resultat.



Figur 3. Power output 25-30 sekunder.

Figur 4 visar peak power som är det högsta uppmätta resultat under en fem sekunders period när som helst under de trettio sekunderna på Wingate. Resultatet visar en generell ökning över tid för båda grupperna men kontrollgruppen hade större ökning. Ett Post Hoc test visar

däremot att endast kontrollgruppen ökade sina värden signifikant. Testgruppen ökade sina värden med 1,9 % och kontrollgruppen ökade sina värden med 5,8 %.

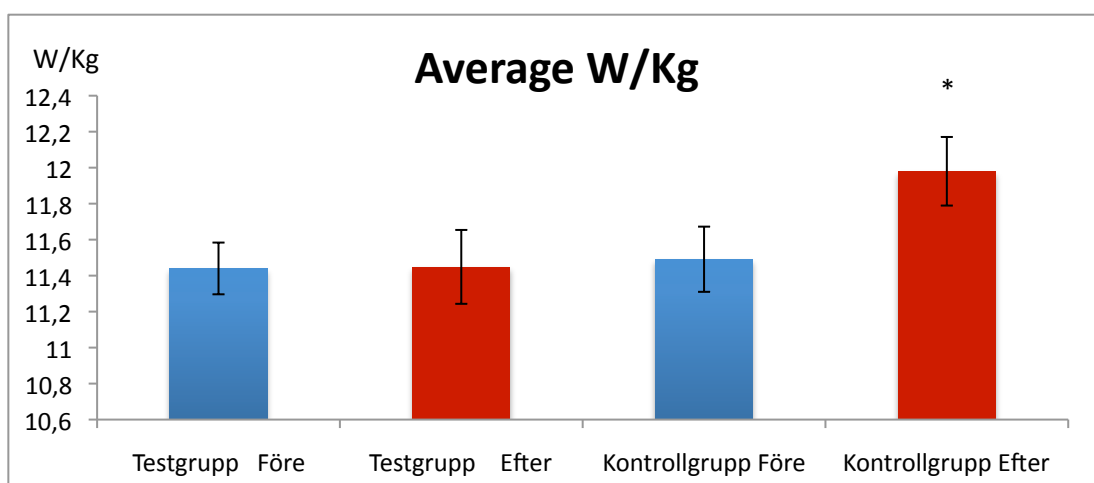


Figur 4. Peak Power.

\*=  $P < 0,05$  vs. Före

#=  $P < 0,05$  vs. Testgrupp efter

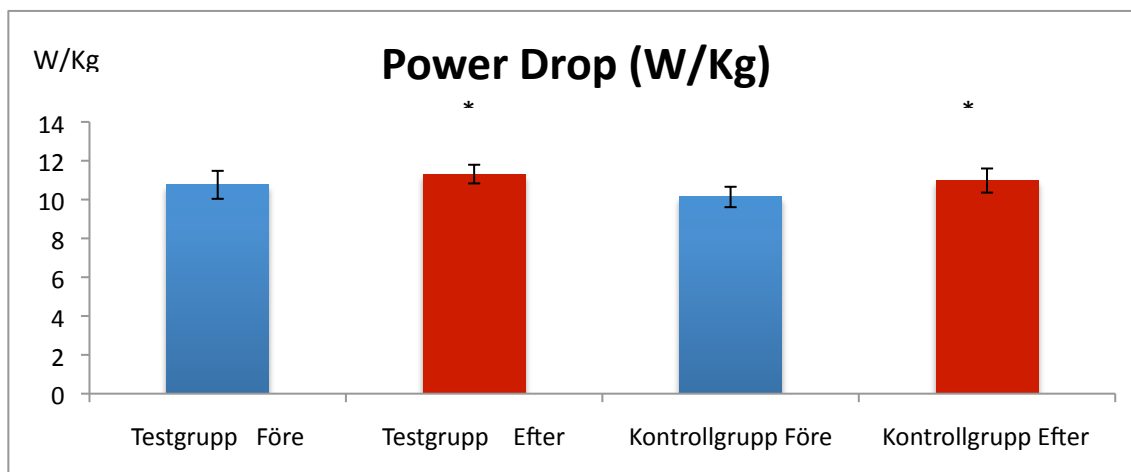
Figur 5 visar average power som är medelvärdet under testets trettio sekunder och beskriver en ökning för kontrollgruppen med 4,2 % (11,65-11,98 W/Kg) efter de fem veckorna. Ingen skillnad hos testgruppen förekom.



Figur 5. Average/mean.

\*= Signifikant ökning över tid.  $P > 0,05$

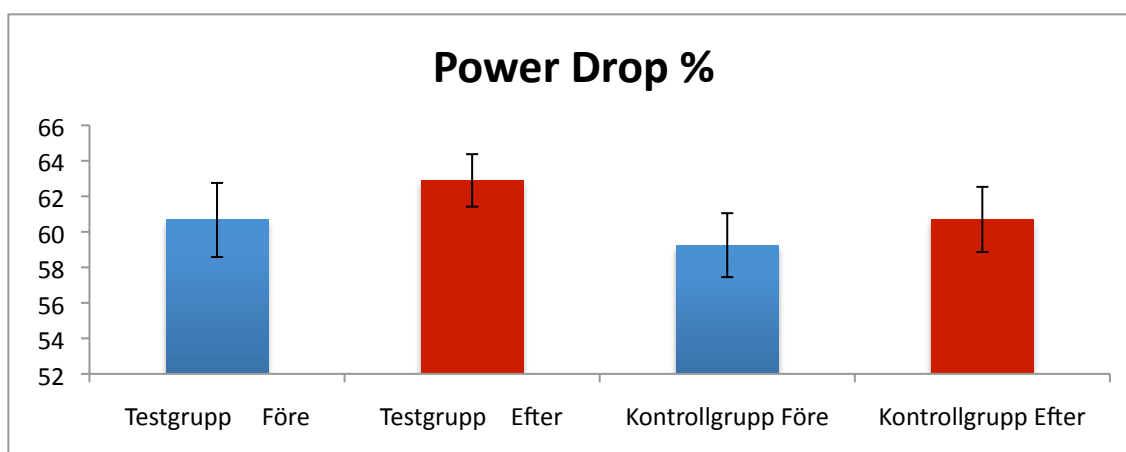
Figur 6 beskriver power drop (W/Kg) som är tappad effekt i Watt per kg kroppsvikt under testet och resultatet visar en ökning för båda grupperna. Testgruppen ökade sina värden med 5,1 % och kontrollgruppen ökade sina värden med 8,3 %. Detta betyder alltså att den anaeroba uthålligheten har försämrats över tid för båda grupperna på grund av olika faktorer



Figur 6. Drop Watt per kg kroppsvikt.

\*= Signifikant ökning över tid.  $P > 0,05$ .

Figur 7 visar power drop procent (%) som betyder tappad effekt från början till slut under de trettio sekunderna och resultatet beskriver ingen generell ökning för någon av grupperna.



Figur 7. Power Drop Procent.

## 6 Diskussion

Syftet med denna studie var att ta reda på om man kunde förbättra den anaeroba kapaciteten genom hög intensitetsträning på is i jämförelse med ”vanlig” isträning. Resultatet visar att i denna studie förekom ingen signifikant förbättring efter de fem veckorna som studien pågick.

### 6.1 Resultatdiskussion

Träningen i denna studie var av olika skäl begränsad till fem veckor där ett ispass i veckan genomfördes med studiens högintensiva övning i början av det ispasset. Denna träningsbelastning är troligtvis för liten för att se en mätbar skillnad i den anaeroba kapaciteten hos testpersonerna.

Några kategorier av kontrollgruppens Wingateresultat förbättrades mer än testgruppens. Orsaken till detta beror på att två av testpersonerna från kontrollgruppen var med och tränade med föreningens A-lag under de fem veckor som studien pågick. Föreningens A-lag som spelar i SHL har ett ännu högre tempo på träningarna än vad J20 har. Att som ung spelare få gå upp och träna med A-laget är en stor och viktig del för de yngre spelarnas karriärer och detta kan göra att spelarna verkligen gör allt för att göra ett intryck på A-lagstränaren och detta kan ha påverkat resultatet för dessa spelare och då endast sex testpersoner utförde eftertestet på Wingate drog de upp snittet hos kontrollgruppen då de två spelarna som blev uppskickade utgör 33,3 % av hela kontrollgruppen.

I en studie av Tabata et al. (1996) såg man stora skillnader i resultatet jämfört med denna studie. Testpersonerna i Tabatas studie förbättrade den anaeroba kapaciteten med 23 procent efter endast fyra veckors träning. Skillnaderna mellan denna studie och Tabatas studie kan bero på många olika faktorer. I Tabatas studie tränade testpersonerna den anaeroba träningen med en intensitet på 170 % av  $VO_{2max}$  fem gånger i veckan under fyra veckor. Tabatas träningsprogram bestod av 20 sekunders arbete och tio sekunders vila. Då författarna anser att tio sekunders vila efter en maximal intensitets åkning på 20 sekunder belastar även aerobt till stor del, men vid 45 sekunders vila blir det större anaerob insats under arbetet so är målet med studien.

Författarna till denna studie har inte uppmätt exakt vilken % av Vo<sub>2</sub>max testpersonerna har under studiens träning på grund av olika faktorer men uppskattar att intensiteten på spelarna är ca 170 % av VO<sub>2</sub>max (Tabata et al. 1996).

På grund av att testpersonerna spelar i J20 superelit (den högsta serien i Sverige för spelare under tjugo år) blev det svårare än vad som var beräknat att kontrollera dem. Lagledningen som har ambitionen för laget att komma i toppen av tabellen varje säsong påverkade träningen på så sätt att denna studies träningspass ej kunde prioriteras på det sätt som författarna till denna studie velat och då endast kunde genomföras en gång i veckan då resten av dagarna var helt fullbokade för spelarna. Som nämnts i introduktionen är det mest optimalt att träna denna högintensitets träning minst två gånger i veckan för att få bästa resultat. Problemet som uppstod utöver lagets fulltecknade schema var att lagets hemmaarena var arrangör till ett europamästerskap inom en annan sport just under några av de veckor som studien pågick med studiens träningar. Detta gjorde att laget fick träna i en annan träningsanläggning och därför fick färre timmar per vecka på is än vad denna studie skulle behövt för att få ett signifikant resultat. Alltså att average power under Wingatetestet hade fått en ökning för testgruppen efter de fem träningsveckorna. Även Power drop % och Power drop W/Kg skulle kunna ha minskats och förbättrats om istidsplaneringen hade varit bättre och laget hade haft flera träningspass.

En annan faktor inom just antalet ispass som troligen har spelat in på studiens resultat är studiens längd. På grund av tidsbrist kunde bara fem veckor av träningen utföras. Det som gjorde att studien endast blev fem veckor lång var att det blev problem med testpersoner när studien skulle starta. Det var planerat att göra en liknande studie på föreningens A-lag men på grund av olika faktorer så som bristande tid samt att A-laget spelar i SHL som är den högsta ligan i Sverige skulle göra det svårt att kontrollera laget. Studiens längd som endast var fem veckor påverkade troligen studiens resultat. Hade tidsperioden varit betydligt längre hade fler ispass kunnat genomföras och då hade fler ispass per vecka kunnat planeras in bättre för att få ett bättre resultat på den anaeroba kapaciteten, anaeroba effekten och utmattnings index.

Det som hade förbättrat denna studie betydligt är fler testpersoner. Endast sexton testpersoner utförde Wingate förtestet sammanlagt från både testgruppen och kontrollgruppen. Detta är en för låg siffra för att kunna generalisera resultatet. Helst hade författarna haft ett deltagande på



ungefär 40 testpersoner. Alltså att två hela lag på samma nivå skulle delta i studien och att ena laget är testgruppen och andra laget är kontrollgruppen Under eftertestet deltog endast sju testpersoner från testgruppen och sex testpersoner från kontrollgruppen på grund av skäl som skolgång för dem som gick i skolan.

## **6.2 Träningsdiskussion**

Testpersonerna som är mellan sjutton och nitton år har en lång träningsbakgrund och de flesta har spelat ishockey och andra sporter sedan unga år. Detta gör att hög intensitetsträning inte är något nytt för testpersonerna. På grund av att hög intensitetsträning inte är något nytt användes just denna träning som studien består av för att undersöka om denna sorts träning är bättre för att öka eller bibehålla anaerob kapacitet och effekt jämfört med den traditionella höga intensitetsträningen inom ishockey.

Testpersonernas värden på Wingate var redan från början höga med medelvärden för alla testpersoner på 15,49 W/Kg för Peak power 0-5 sekunder, 7,94 W/Kg för Peak power 25-30 sekunder, 17,33 W/Kg för Peak power, 11,46 W/Kg för average power, 10,45 W/Kg för Power drop, 59,96 % för Power drop % och detta gör det svårare att få en signifikant förbättring inom just det som denna studie var ute efter. Som nämnts ovan korrelerar bra prestation på Wingate med bra acceleration på is. (Peterson et al. 2016, s. 2378)

Det som kunde ha förbättrat resultatet mer än vad som skedde var om man kunde ha använt hela isen som testområde istället för endast halva rinken. Detta hade gjort att man hade sluppit bromsa på den röda mittlinjen och den förlängda mållinjen och på så sätt fokuserat mer på den anaeroba kapaciteten istället för effekt som får den största förbättringen på grund av att testpersonerna gjorde så många starter vid mittlinjen och den förlängda mållinjen. Man hade alltså kommit upp i en högre maxfart som liknar Wingate cykeltest mer än vad som gjordes. Det hade dock resulterat i att kontrollgruppen inte hade kunnat få lika många minuter på is så detta var grunden till att författarna valde att utföra testet på halvplan.

På grund av att studiens träning maximalt bara kunde pågå i ungefär tio minuter per ispass blev vilan mellan repetitionerna endast 45 sekunder. Hade vilan mellan de åtta seten varit längre hade testpersonerna troligen hunnit återhämta sig fullt ut och kunnat prestera bättre under varje set och därmed ökat sin anaeroba kapacitet.

### **6.3 Metoddiskussion**

I denna studie var syftet att jämföra Wingate cykeltester före och efter en fem veckors träningsperiod. Som tidigare nämnts skulle denna studie helst ha pågått längre och sammanlagt haft fler antal pass på isen. Hade studiens längd varit längre hade författarna kunnat testa att utföra testerna på annorlunda sätt. Wingatetestet är ett bra och pålitligt test för att få fram anaerob kapacitet och effekt. Det hade däremot varit intressant att göra testet på is. Ett modifierat "shuttle run" test liknande Gharbi et al (2015). Med tjugo sekunders sprinter liknande själva träningsupplägget men med endast tjugo meter mellan start och stopp istället för tjugoåtta meter som i denna studie mäter man med hjälp av tidtagning och laktatmätningar. Ishockeysäsongen börjar oftast i augusti med ett läger direkt efter sommarträningen. Skulle man ha startat denna studie direkt när uppstartsveckan börjat hade förhållandet blivit mer optimalt och relevant till denna studies syfte som är att bibehålla den anaeroba kapaciteten in på säsongen efter sommarträningen istället för att börja mitt i säsongen som gjordes i denna studie.

Det hade varit intressant om denna studie utfördes på två separata lag på samma nivå då fler testpersoner kanske hade gjort resultatet mer precist och pålitligt då varje testpersoners värde inte påverkar studiens resultat lika mycket.

## **7 Slutsats**

Slutsatsen i denna studie är att både den högintensiva intervallträningen på is och den traditionella isträningen ökar den anaeroba effekten hos unga elitishockeyspelare. Vanligtvis sänker den konventionella isträningen den anaeroba effekten under den pågående säsongen. Detta gör det svårt att tolka resultatet i studien som troligtvis beror på skillnader i testgrupperna och suboptimala testförhållanden.

## **8 Vidare forskning**

Det är intressant att i framtiden fortsätta på detta spår med liknande studier under en längre period med många deltagare vilket skulle ge bättre förutsättningar för att få ett signifikant

resultat jämfört med denna studie då resultatet inte generaliserar förbättring för ishockeyspelares anaeroba kapacitet och effekt. Kan man utföra denna sorts träning innan varje ispass under en längre tid är sannolikheten att den anaeroba kapaciteten och effekten ökar även om testpersonerna redan är ishockeyspelare på elitnivå.

Lyckas man hitta en bra lösning på anaerob träning på is istället för att lägga ner mycket tid utanför isen under pågående säsong, då man inte har mycket tid över för extra fysträning, för att förbättra eller bibehålla den anaeroba kapaciteten och effekten kommer många lag inom den svenska eliten använda sig av detta för att kunna spela ett intensivare spel.

## Käll- och litteraturförteckning

- Coppin, E., Heath, E.M., Bressel, E. & Wagner, D.R. (2012). Wingate Anaerobic Test Reference Values for Male Power Athletes. *International Journal of Sport Physiology & Performance*, 7(3), ss. 232.
- Gharbi, Z., Dardouri, W., Haj-Sassi, R., Chamari, K. & Souissi, N. (2015). Aerobic and anaerobic determinants of repeated sprint ability in team sports athletes. *Biology of Sports* 32(3), ss. 207.
- Gustavsson, K-Å. (2006). *Sammanställning och utvärdering av fysiska tester på ishockeygymnasierna under tiden augusti 1998- september 2005 med åldersgrupper 1982-1989*. Stockholm: Svenska ishockeyförbundet.
- Haukali, E. & Tjelta, L.I. (2015). Correlation between "off-ice" variables and skating performance among young male ice hockey players. *International Journal of Applied Sports Sciences* 27(1), ss. 26.
- Kenney, W.L., Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (2012). *Physiology of Sport an Exercise* 5th edition.
- Lundgren, T., Högman, L., Näslund, M. & Parling, T. (2016). Preliminary Investigation of Executive Functions in Elite Ice Hockey Players. *Journal of Clinical Sport Psychology* 2016, 10, ss. 324-335.
- Malone, J.K., Blake, C. & Caulfield, B. (2014). Test-retest reliability of the 30-sec Wingate Cycle Test in a trained male cohort. *Isokinetics and Exercise Science*, 22(3), ss. 251-258.
- Nilsson, J. (2013). *Grunderna i fysisk funktionsträning & funktionsutveckling*. Stockholm: Gymnastik- och idrottshögskolan.
- Ozkaya, O. (2013). Familiarization Effects of an Elliptical All-out Test and the Wingate Test Based on Mechanical Power Indices. *Journal of Sports Science and Medicine*. 12, ss. 521-525.
- Peterson, B.J., Fitzgerald, J.S., Dietz, C.C., Ziegler, K.S., Ingraham, S.J., Baker, S.E. & Snyder, E.M. (2015). Division I Hockey Players Generate More Power Than Division III Players During On- And Off-Ice Performance Tests. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 29(5), ss. 1191-1196.
- Peterson, B.J., Fitzgerald, J.S., Dietz, C.C., Ziegler, K.S., Ingraham, S.J., Baker, S.E. & Snyder, E.M. (2016). Off-Ice Anaerobic Power Does Not Predict On-Ice Repeated Shift Performance In Hockey. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 30(9), ss. 2375-2381.

Roczniok, R., Stanula, A., Gabryś, T., Szmatlan-Gabryś, U., Golaś, A. & Stastny, P. (2016). Physical Fitness And Performance of Polish Ice-Hockey Players Competing at Different Sports Levels. *Journal of Human Kinetics* 2014, 50(2), ss. 201.

Stanula, A. & Roczniok, R. (2014). Game Intesity Analysis of Elite Adolescent Ice Hockey Players. *Journal of Human Kinetics* 2014, 50(2), ss. 201.

Tabata, I., Nishimura, K., Kozaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M. & Yamamoto, K. (1996). Effects of Moderate-Intensity Endurance and High-Intensity Intermittent Training on Anaerobic Capacity and VO<sub>2</sub>max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), ss. 1327-1330.

Willoughby, T., Thomas, M., Schmale, M., Copeland, J. & Hazell, T. (2016). Four Weeks of Running Sprint Inteval Training Improves Cardiorespiratory Fitness In Young and Middle Aged Adults. *Journal of Sports Sciences*, 34(13), ss. 1207.

## Bilaga 1

### Litteratursökning

**Syfte och frågeställningar:** Syftet med denna studie är att ta reda på om man kan träna annorlunda jämfört med den traditionella ishockey träningen på is för att bibehålla den anaeroba kapaciteten.

Kan man med hjälp av högintensitets träning på is under sju och en halv minut bibehålla den anaeroba kapaciteten bättre jämfört med traditionella ishockeyövningar?

#### Vilka sökord har du använt?

*Wingate, Anaerobic, Capacity, power, team sports, ice hockey, american football, Performance, goalie, mean, peak, power drop, fatigue, test-retest, high intensity, interval, training, tabata*

#### Var har du sökt?

*Sportdiscuss*

#### Sökningar som gav relevant resultat

*Wingate, Anaerobic, Capacity, power, team sports, ice hockey, american football, Performance, goalie, mean, peak, power drop, fatigue, test-retest, tabata*

#### Kommentarer