



# **Karaktärisering av arbetsintensitet och dess påverkan på tävlingsprestation hos svenska elitfäktare**

- En utvärdering enligt TRIMP-modell

Gunnar Gräsbeck

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN  
Självständigt arbete C-nivå 70:2018  
Ämneslärarprogrammet 2015-2020  
Handledare: Marcus Moberg  
Examinator: Karin Söderlund

## Sammanfattning

### Syfte och frågeställningar:

Syftet med studien är att undersöka tränings- och tävlingsintensiteten hos svenska elitfäktare med hjälp av ”training impulse” (TRIMP). Detta för att få en karaktärisering av svenska elitfäktares tränings- och tävlingsintensitet, kunna jämföra den intensiteten med fäktare på motionsnivå samt titta på om det finns något samband mellan intensitet och prestation vid tävling. Frågeställningar:

- Hur ser tränings- och tävlingsintensitet ut hos svenska elitfäktare och hur skiljer den sig mot motionärfäktare?
- Finns det något samband mellan träningsintensitet och prestation i form ut av tävlingsintensitet?

### Metod:

Studien har använt en kvantitativ metod genom datainsamling av hjärtfrekvens (HR) och belastning (TL) för 18 fäktare i Sverige. Genom multiplicering av båda parametrarna beräknades TRIMP för fäktarna, för en fem veckors träningsperiod samt en tävling på svensk nationell nivå. Fäktarna i fråga indelades i en elitgrupp baserat på deras möjligheter att ta SM-medalj i sin egen åldersklass. Till motionärgruppen rekryterades fäktare mellan 18-35 år som inte mötte kriterierna av en elitfäktare. Av insamlad data beräknades slutligen sambandet mellan TRIMP under träning och tävling inom grupperna, samt skillnaderna i dessa parametrar mellan elit och motionärer.

### Resultat:

$TRIMP_{total}$  baserades på all data som samlades från träningen under de fem veckor fäktarna deltog i studien, var av även ett medelvärde beräknades ( $TRIMP_{medel}$ ) för varje deltagare.  $TRIMP_{tävling}$  är ett värde som endast baserades på tävlingsdata. Inga statistiskt säkerställda samband lyckades visas mellan  $TRIMP_{total}$ ,  $TRIMP_{medel}$  och  $TRIMP_{tävling}$ . Korrelationerna för motionärgruppen visade höga R-värden, men de föll på grund av låg statistisk power. Elitgruppen hade  $TRIMP_{total}$  på 2030 vilket var 127% högre än den för motionärer ( $P < 0.05$ ).

### Slutsats:

Intensiteten för motionärfäktare var hög både under träning och tävling. Elitfäktare visade hög träningsvolym, ändå existerade inget samband mellan träning och tävling. Elitfäktares träningsintensitet motsvarade inte den på tävling, varför intensiteten inom svensk fäktning bör höjas till en nivå där också elitfäktare tvingas ligga högt på träning, t.ex. genom förbättrandet av tekniskt och taktiskt utförande av träningsmatcher.

## Innehållsförteckning

1	Introduktion .....	1
1.1	Modern fäktning .....	1
1.2	Fäktningens tävlingsform .....	2
2	Kunskapsöversikt .....	2
2.1	Fysprofil i fäktning .....	2
2.2	Training Impulse: ”TRIMP” .....	4
3	Syfte, Frågeställningar och Hypotes .....	7
3.1	Syfte .....	7
3.2	Frågeställningar .....	8
3.3	Hypotes.....	8
4	Metod .....	8
4.1	Försökspersoner .....	8
4.2	Uppstart .....	9
4.3	Etiskt övervägande .....	10
4.4	Träningsperiod .....	11
4.5	Tävling .....	11
4.6	Validitet och reliabilitet.....	12
4.7	Bearbetning av data.....	12
5	Resultat.....	13
5.1	Termbeskrivning: $TRIMP_{total}$ , $TRIMP_{medel}$ och $TRIMP_{tävlings}$ .....	13
5.2	Karaktärsdrag, TRIMP och medelvärde.....	13
5.3	Korrelation: Träning vs. Tävlings.....	15
5.3.1	$TRIMP_{medel}$ vs. $TRIMP_{total}$ .....	15
5.3.2	$TRIMP_{tävlings}$ vs. $TRIMP_{total}$ .....	16
5.3.3	$TRIMP_{medel}$ vs. $TRIMP_{tävlings}$ .....	16
5.4	Jämförelse av TRIMP: elit vs. motionär .....	17
6	Diskussion .....	19
6.1	Resultat- och metoddiskussion.....	19
6.2	Kritisk värdering av metoden.....	22
6.3	Vidare forskning.....	26
7	Slutsats .....	26
	Käll- och litteraturförteckning.....	27

## Tabell- och figurförteckning

Tabell 1 - Karaktärsdrag och TRIMP för fäktarna s. 14

Tabell 2 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för elit- och motionärgruppen s. 14

Tabell 3 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för elitgruppen s. 14

Tabell 4 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för motionärgruppen s. 14

Figur 1 – Korrelation för elit fäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{total}$  s. 15

Figur 2 – Korrelation för motionär fäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{total}$  s. 15

Figur 3 – Korrelation för elitfäktare,  $TRIMP_{tävlings}$  vs.  $TRIMP_{total}$  s. 16

Figur 4 – Korrelation för motionär fäktare,  $TRIMP_{tävlings}$  vs.  $TRIMP_{total}$  s. 16

Figur 5 – Korrelation för elitfäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{tävlings}$  s. 17

Figur 6 – Korrelation för motionär fäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{tävlings}$  s. 17

Figur 7 – Jämförelse av  $TRIMP_{total}$ , elitfäktare vs motionärfäktare (\* $P < 0.05$ ) s. 18

Figur 8 – Jämförelse av  $TRIMP_{medel}$ , elitfäktare vs. motionärfäktare ( $P > 0.05$ ) s. 18

Figur 9 – Jämförelse av  $TRIMP_{tävlings}$ , elitfäktare vs. motionärfäktare ( $P > 0.05$ ) s. 19

# 1 Introduktion

Fäktning är en komplex sport som kräver bra teknisk förmåga, taktiskt tänkande och hög fysisk kapacitet. Alla dessa egenskaper är faktorer som påverkar intensiteten på en fäktningssmatch och kan vara avgörande mellan förlust och vinst. Främst träningsintensitet och träningsbelastning har visats ha en korrelation för tävlingsframgången (Turner et al. 2017a, s. 126), vilket inte tidigare har studerats inom svensk fäktning. ”Training impulse” (TRIMP) är en vanligt använd metod för att bestämma träningsbelastning och -intensitet inom olika idrotter. Det ger en bra utgångspunkt till att göra denna studie, eftersom dess syfte är att med hjälp av TRIMP studera hur tränings- och tävlingsintensiteten ser ut inom svensk fäktning och på det viset möjliggöra framtida kvantifieringen av den optimala intensiteten och belastningen för sporten.

## 1.1 Modern fäktning

I fäktning ingår det tre olika vapen för tävling kombinerat med en vit dräkt och mask på huvudet. Florett och värja är stötvapen medan sabel är ett slagvapen. Alla tre ingår i de olympiska spelen och har varit en del av olympiska kvalet i fäktning sedan första moderna olympiska spelen i Aten 1896 (Turner et al. 2013, s. 1). Det finns inga vikt- eller längdklasser i fäktning. Tävlingar organiseras i form av herrfäktning och damfäktning vilket betyder att det totalt finns sex olika former av tävlande inom fäktning (tävlingar för alla vapen både för herr- och damfäktning).

Värja anses vara det klassiska duellvapnet mellan två fäktare. Det är ett stötvapen med en skål som skyddar handen från stötar. I värja är det tillåtet att träffa vart som helst på hela kroppen. Om båda fäktarna under match träffar varandra samtidigt registreras en stöt till båda. Florett, som också är ett stötvapen, har en mindre skål, tunnare klinga samt väger mindre och är lättare att hantera än värjan. I floretten är det endast tillåtet att träffa området kring torson. I matcherna registreras en poäng i taget, även om fäktarna träffar varandra samtidigt, vilket gör att domaren har en betydande roll. Det är hen som ska avgöra vem som ska bli tilldelad poäng vid samtidig träff. Enligt regler baseras domarens bedömning på vem av fäktarna som först tog initiativ vid anfall, genom så kallad klingkontakt eller snabb avancering framåt. Sabel fungerar med samma regler, med skillnaden att sabel är ett huggvapen och hela klingan registrerar en stöt genom att nudda på kroppen. I sabel är det tillåtet att träffa motståndaren var som helst från höfterna uppåt. Matcherna i sabel är betydligt kortare än i florett och värja

på grund av fäktarnas höga tempo. Men utifrån fäktningsens allmänna tävlingsformer skiljer det inte mycket mellan sabel, florett och värja. (Turner et al. 2013, s. 2).

## **1.2 Fäktningsens tävlingsform**

Tävlingsformen i fäktning är samma för alla tre vapen. Huvudsakligen börjar tävlingar med en eller två pouleomgångar och avslutas med direktelimineringmatcher ända tills två fäktare kvarstår, varav vinnaren avgörs. I en pouleomgång indelas alla fäktare i pouler där alla möter alla inom poulen. Poulematcherna går till fem poäng med en matchtid på tre minuter. Om matchtiden tar slut men fem poäng inte är registrerade vinner fäktaren med flest registrerade poäng. Om matchtiden tar slut och ställningen fortfarande är oavgjord mellan fäktarna fäktas det en extra minut där prioritet indelas slumpvis till någon av fäktarna. Om tiden tar slut och ingen poäng registrerats vinner fäktaren med prioritet matchen.

En fäktare som lyckas vinna alla sina direktelimineringmatcher har vunnit tävlingen.

Vinnaren av en direktelimineringmatch går vidare till nästa match i tablån (från 64 tablån till 32, från 32 till 16 osv.), medan förloraren är ute ur tävlingen. Direktelimineringmatcher fäktas till femton poäng med tre stycken treminutersperioder med en minuts paus mellan varje period. Liksom i poulematcherna, om båda fäktare har lika poäng när tiden är ute, tilldelas prioritet och en minuts extra tid för fäktarna tills någondera vinner. (Turner et al. 2013, s. 1)

Det är vid direktelimineringmatcherna som en fäktares sanna kapacitet syns. Matcherna är betydligt längre och intensivare än poulematcher och för att nå final är en fäktare tvungen att fäkta sex stycken (antalet är baserat på en 64 tablå) direktelimineringmatcher med sin bästa kapacitet. Det är då belastningen och intensiteten ligger som högst i tävling och kräver det mesta av en fäktare. (Turner et al. 2017a, s. 126)

## **2 Kunskapsöversikt**

### **2.1 Fysprofil i fäktning**

För att en fäktare ska kunna prestera på sin yttersta nivå under tävling bör fäktaren ha möjligheten att kunna träna mycket och undvika skador. Enligt Svenska Fäktförbundets fysprofil ska en fäktare ha bra fysiska egenskaper i styrka, explosivitet, aerob och anaerob uthållighet. Exempel på önskvärda prestationer i alla dessa egenskaper är att ta 1,8x sin egen kroppsvikt i knäböj (styrka), att hoppa 52 cm på counter-movement-jump (explosivitet), att

lyckas springa 3 km på 11 minuter (aerob uthållighet) och att utföra 35 dips utan avbrott (anaerob uthållighet). (Svenska Fäktförbundet 2017a, s. 12)

Sedan länge har kondition ansetts vara en mycket avgörande faktor mellan vinnaren och förloraren i fäktningen, speciellt om fäktaren saknar god teknisk färdighet i sporten (Milia et al. 2014, s. 324). En tävlingsdag kan vara upp till 12 timmar lång och en fäktare med bra syreupptagningsförmåga orkar uppehålla sin koncentration ända till slutet av tävlingen och samtidigt bibehålla hög anaerob kapacitet under matcherna. Det vill säga den goda kvalitén på fäktningen kan behållas konstant ju bättre kondition fäktaren har. Kondition kan också vara mycket individuellt, som Milia et al (2014, ss. 324-328) kom fram till. Desto bättre fäktförmåga fäktaren har, ju mindre är fäktaren beroende av aerob uthållighet under en match. Om en fäktare är fäktmässigt mycket skicklig kan ett  $VO_2$  max värde på ca 46 ml/kg/min anses vara lämpligt (Milia et al 2014, ss. 324-328). I andra kampsporter kan betydligt högre syreupptagningsförmåga noteras, trots att idrottarna tävlar i samma intensitet som i fäktningen (Svenska Fäktförbundet 2017a, s. 12). I taekwondo ligger  $VO_2$  max värden uppe i ca 56 ml/kg/min för herrlandslaget i USA (Bridge et al. 2014, s.721).

Genom idrottsspecifika metoder, tar Weichenberger, Liu, & Steinacker, (2012, s. 48 ff.) i beaktande den fäktmässiga förmågan genom ett anaerobt test. Testet kallas för FET (Fencing-specific Endurance Test), där anaerob kapacitet mäts i form av blodlaktatnivåer, i samband med trösklar av ökande intensitet. Fäktaren rör sig med fäktningsrelaterade steg, med vapen i handen, fram och tillbaka en 7 meters sträcka mellan två markeringar på golvet. Fäktaren byter riktning med hjälp av signaler från en dator. Signalernas frekvens börjar med en fart på 3 km/h och ökar successivt med 1 km/h var tredje minut upp till fäktarens utmattning. Vid varje fartökning utfördes blodprovstagning under en paus på 30 sekunder. Testet fungerar som ett blodlaktattest som utförs genom ett shuttle test, fast grenspecifikt för fäktningen. Resultat av FET kan till viss del spegla en fäktares aeroba förmåga (trots testets anaeroba natur), men övrigt existerar det inga grenspecifika tester för mätandet av fäktares aeroba kapacitet.

Sobczak och Smulsky (2006, ss. 214-217) mätte aerob kapacitet för tre olika åldersgrupper för värjfkätande damer.  $VO_2$ max var för första gruppen (18-24 år) i genomsnitt 41,0 (ml/kg/min), andra gruppen (15-16 år) 40,3 (ml/kg/min) och tredje gruppen (11-12 år) 39,4 (ml/kg/min). Värden för  $VO_2$ max är mycket låga jämfört med både Milia et al. (2014, s. 324)

och Bridge et al. (2014, s. 721). Idealåldern för både topp 16 dam- och herrfäktare i världen är i medel 29 år för värjefäktare och 27 år för florett- och sabelfäktare (Svenska Fäktförbundet 2017b, ss. 1-5). I dessa åldrar förväntas fäktare att fysiskt, taktiskt och tekniskt vara i sin bästa form. Det kan vara en orsak till att  $VO_2$  max värden var för låga, eftersom deltagarna i studien var för unga (Sobczak & Smulsky 2006, ss. 214-217). Studien stödjer delvis observationerna av relativt låga  $VO_2$  max värden hos vissa elitfäktare. Det kan bero på dåligt forskningsunderlag. Svenska Fäktförbundet (2017a, s.12) har i sin kravprofil indikerat att fäktare i alla fall bör ligga på ett  $VO_2$  max värde på 55 ml/kg/min, framför allt manliga fäktare.

Både styrka och explosivitet kräver träning och uppehåll, för att en fäktare ska kunna utföra flera anfall och snabba vändningar utan att styrkan eller explosiviteten rubbas under en match (Turner et al 2013, s. 2). Därför blir ett grenspecifikt shuttle test relevant för mätningen av dessa egenskaper, eftersom brister i styrka och explosivitet kan sänka en fäktares belastning och intensitet under träningen. Testet går ut på att så snabbt som möjligt röra sig mellan två punkter (med ett anfall vid varje punkt) under en viss tid. Tidsmässigt tar matcherna i värja längre tid, jämfört med t.ex. floretten (Turner et al. 2013, s. 2), vilket medför att shuttle testet i fråga anpassas för värjefäktare (Turner et al. 2013, s. 5). Testets relation till styrka och explosivitet baseras på iakttagelser av Turner et al (2013, s. 6). Han kom fram till att knäböj och frivändningar är övningar som inte bara ökar styrka och explosivitet för fäktare, men också ökar musklernas uthållighet för shuttle testet i fråga. Det vill säga om en fäktare tränar och uppehåller sin styrka och explosivitet, kan fäktares utföra fler anfall och vändningar under shuttle testets bestämda tid. På grund av detta anses även inom Svenska Fäktförbundets fysprofil (2017a, s.12) att knäböj är en utmärkt styrkeövning för fäktares benmuskulatur och frivändningar som den optimala träningsmetoden för explosivitet. Om fäktares upprätthållit bägge övningar under sin träning, orkar hen göra fler anfall och vändningar även i fäktningsmatchen utan att bli utmattad. Det innebär att en fäktare klarar av att ha högre intensitet under en längre belastande tid för alla sparringsmoment både på träning och tävling vilket ger ökning i TRIMP-värden.

## **2.2 Training Impulse: "TRIMP"**

TRIMP är en metod som används för att beräkna hur hög intensitet (den hjärtfrekvens idrottaren tränar i) och belastning (tid som gått åt till träningen) idrottaren har under



idrottsprestationen. Genom en formel, först utgiven av Banister et al. (1991), beräknas TRIMP på följande vis:

TRIMP = Belastning (TL = Training Load) x Intensitet (HR = Heart Rate) x y

Viktfaktorn y har som syfte att justera TRIMP på ett sätt att intensiteten får större betydelse än belastningen. Detta för att ett kort men mycket intensivt pass ska ge lika hög TRIMP som ett långt men ett mycket lågintensivt pass. Variabeln beräknas med ekvationen  $y = 0.64e^{1.92x}$ . (Manzi et al. 2009, s. 2093)

Vid varje beräkning av TRIMP har det använts olika metoder för mätning av intensitet, också kallad hjärtfrekvens (HR). Manzi et al. (2009, s. 2092) utgår ifrån en formel där de beräknar HR enligt följande:

$$HR = (HR_{\text{exercise}} - HR_{\text{rest}}) / (HR_{\text{max}} - HR_{\text{rest}})$$

Enligt Manzis metod (2009, s. 2092) är TRIMP-beräkningen beroende av idrottarens maxpuls ( $HR_{\text{max}}$ ) och vilopuls ( $HR_{\text{rest}}$ ). Det ökar validiteten av beräkningen eftersom TRIMP-värdet blir mer individualiserat för varje idrottare och ger noggrannare värden på prestationen och hjälper ytterligare med kvantifieringen av TL.

Turner et al (2017a, s. 124-128) använder sig av två metoder för beräkningen av TRIMP, Banister's (Banister et al. 1991) och Edward's metod (Edwards 1993). Edward's metod går ut på att ge värden för olika nivåer av intensitet, t.ex. värdet 1 för 50-60% av  $HR_{\text{max}}$  upp till 5 för 90-100% ut av  $HR_{\text{max}}$ , och med hjälp av värden beräkna TRIMP i olika intervaller tillsammans med träningens TL:

$$(4 \times 5) + (3 \times 2) = 26 \quad \rightarrow \quad 26/7 = 3,71 \approx 3,7$$

Studien i fråga visade att av sju elitfäktare från Storbritannien presterade två av dem bättre på tävling (Turner et al. 2017a, s. 124-128). Denna bedömning baseras på att de hade fäktat betydligt fler matcher än de andra fem. I fäktning elimineras fäktare genom utslagsmatcher på tävlingar, vilket betyder att de som hade fäktat fler matcher, hade varit längre kvar i tävlingen. Dessa två fäktare visade mycket tydlig korrelation på 0,98 mellan HR och TL på träningar, i

form av Edward's TRIMP beräkningar, vilka de andra fäktarna inte hade. Det betyder att bägge fäktarna i fråga har lyckats ha en hög intensitet i all form av fysisk aktivitet, både i träning och tävling.

Inom karate kumite (Tabben et al. 2013, s. 267), en annan kampsport, har TRIMP studerats hos sju elitidrottare. Syftet var att ta reda på den intensitet elitidrottarna lyckades i medel ligga på tre matcher i rad under en karatetävling. De som presterade högst lyckades ha mycket höga TRIMP värden för att de lyckades behålla både hög intensitet och belastning under alla tre matcher. I karate kumite är man också utslagen efter förlust, vilket motsvarar samma tävlingsform som i fäktning. De som lyckades ha höga TRIMP värden på tävling tack vare belastning, har varit längre med i karate tävlingen, vilket motsvarar samma som Turner et al (2017, s. 124-128) visade med sina sju florettfäktare.

Jämfört med karate kumite är belastningen i cykling betydligt högre, eftersom loppet pågår i flera dagar och en etapp kan vara i flera timmar. Sanders et al. (2017, s. 672) visade att det finns en korrelation med höga TRIMP värden och bra fysiologiska egenskaper också i uthållighetssporter, eftersom ju mer cyklisterna tränade, desto bättre presterade de under loppet. På liknande vis har McGregor et al (2009, s. 2518) visat korrelationen mellan tränings TRIMP och tävlings TRIMP för en långdistanslöpare. Under en långvarig period på sju år följdes en långdistanslöparens träning och tävling i form av en TRIMP undersökning. Löparen i fråga var 25 år gammal och en av de bästa långdistanslöparna i världen med flera nationella mästerskapstitlar och deltagande i två olika olympiska spel (Mcgregor et al 2009, s. 2517). När både belastning och intensitet var höga, visade löparen hög prestation i tävling i form av höga Mercier scores (MS) (Mcgregor et al 2009, s. 2517). MS beräknas genom att jämföra sammanlagda tiden och längden av alla lopp för en tävlingssäsong, för att få ett medel av idrottarens tävlingshastighet under året. Högt MS gick årligen i korrelation med höga TRIMP värden i studien. Sammantaget visar korrelationen att TRIMP är ett användbart verktyg vid monitorering och precisering av aerobisk prestationsförmåga

TRIMP har även studerats inom lagsporter som landhockey. Stagno et al. (2007, s. 629) har studerat åtta unga manliga landhockeyspelare, med syftet att ta reda på vilken belastning spelarna bör ligga på i träning under tävlingssäsongen för att lyckas prestera optimalt under matcherna. Resultatet visade att TRIMP var en bra metod för att mäta belastning och att det fanns en korrelation mellan höga TRIMP värden i förhållande till ökad VO<sub>2</sub> max. Av

resultatet kan slutsatsen dras att TRIMP är en lämplig metod för kvantifiering av belastning också i lagsporter.

Turner et al (2017a, s. 126) visade vilken intensitet och belastning fäktarna låg i under all sin träning för en bestämd period. Det som saknas är forskning av sparringsintensitet (intensitet under träningsmatcher) det vill säga vilken intensitet fäktarna bör ligga på under fäktningsmatcherna på träning. Det medför att man i nuläget primärt är hänvisad till forskning av andra kampsporter. I taekwondo har Bridge et al (2007, ss.718-723) studerat träningsintensitet för matchmoment genom att mäta HR för idrottarna under alla träningsmatcher vid ett taekwondoläger. Lägret pågick i fem dagar och idrottarna tränade i medel på en intensitet motsvarande 64-81% av deras maxpuls. Turner et al (2017b, ss. 3128-3136) har lyckats visa liknande värden för tävlingsmomentet i fäktning. Genom datainsamling av två olika tävlingar, låg HR i medel mellan 64-71% för nio florettfäktare på elitnivå (Turner et al 2017b, ss. 3128-3136). Av denna information kan det förväntas att fäktarna ska ligga på ett ungefär av liknande värden, när det kommer till medel HR för hela träningsperioden. Baserande på dessa studieresultat är ett medel HR på 60% eller lägre ett tecken på att sparringens intensitet bör höjas för att ge mera främjande verkan på fäktares träningsmoment, speciellt för elitfäktare.

Inom svensk fäktning finns det kravprofiler och kunskap för bra träningsplanering och prestationsinriktad träning. Det som saknas är kunskap om hur intensitet och belastning allmänt ser ut för svenska fäktare. TRIMP har visat sig vara ett bra verktyg för att kvantifiera belastning och intensitet för träning. Det kombinerat med prestationsinriktade mål kan vara en avgörande faktor för att styra träningsbelastningen och intensiteten till en nivå som är optimalt för varje fäktares individuella prestationsförmåga på tävling. I svensk fäktning vet man inte i dagsläget hur intensitet och belastning ser ut varken på träning eller tävling, vilket den här studien har som syfte att ta reda på.

### **3 Syfte, Frågeställningar och Hypotes**

#### **3.1 Syfte**

Med den bristande kunskapen om rådande träningsdos inom svensk fäktning är syftet med studien att undersöka tränings- och tävlingsintensiteten hos svenska elitfäktare enligt TRIMP-modellen. Detta för att få en karaktärisering av svenska elitfäktares tränings- och

tävlingsintensitet, kunna jämföra den intensiteten hos fäktare på motionsnivå samt titta på om det finns något samband mellan intensitet och prestation vid tävling.

### **3.2 Frågeställningar**

- Hur ser tränings- och tävlingsintensitet ut hos svenska elitfäktare och hur skiljer den sig mot motionärsfäktare?
- Finns det något samband mellan träningsintensitet och prestation i form ut av tävlingsintensitet?

### **3.3 Hypotes**

Hypotesen för studien är att elitfäktarna ska ha signifikant högre TRIMP än motionärerna och att TRIMP vid träning ska visa ett samband med TRIMP för tävling för båda grupperna.

## **4 Metod**

För studien användes en kvantitativ metod genom att rekrytera 18 fäktare inför datainsamling. Fäktarna delades in i en elitgrupp på 13 fäktare och en motionärsgrupp på 5 fäktare. Studien påbörjades genom ett uppstarttillfälle där syfte och frågeställningar presenterades tillsammans med Vetenskapsrådets etiska krav (Vetenskapsrådet 2002, ss. 7-14) samt genomfördes ett maxpulstest för samtliga deltagare. Därefter påbörjades datainsamling vid alla träningspass under fem veckors tid genom att deltagarna tränade med Polar H10 pulsband kopplat till apparna ”Polar Beat” och ”Polar Flow”, vilka dokumenterar träningsdata från pulsbanden. Tidigare undersökning av TRIMP (Manzi et al. 2009, s. 2092) har använt sig av liknande mätningar genom Polar, varför samma metod valts även för denna studie. För att möjliggöra TRIMP mätningen av tävlingsmomentet i Sverige, var kravet att fäktarna skulle delta i en nationell tävling under träningsperiodens fjärde vecka. Vid avslutad träningsperiod var syftet att presentera TRIMP-data tillsammans med karaktärisering av individer. Prestationen på tävling karaktäriseras som TRIMP istället för placering. Ju högre TRIMP desto bättre prestation.

### **4.1 Försökspersoner**

Fäktarna som deltog i studien kom ifrån fäktningsklubbar i Stockholms eller Uppsalas län och indelades i två grupper omfattande elitfäktare och motionärfäktare. För att klassificeras som elitfäktare till studien var kravet att fäktaren tidigare ska ha tagit eller anses ha möjligheten att ta medalj på Svenskt mästerskap (SM) i sin egen åldersklass. Åldersklasserna i fäktning på

SM nivå, som är relevanta för studien är kadett- (under 17 år), junior- (under 20 år) och seniorklassen (ålder över 20 år) (Svenska Fäktförbundet 2018-12-02). Dessa åldersgrupper anses relevanta eftersom det är i dessa där det regelbundet ordnas kval till mästerskapstävlingar på internationell nivå (Svenska Fäktförbundet 2018-12-02). Om deltagarna inte uppfyllde kravet till elitgruppen och låg mellan åldern 18-35 år, klassificerades de som motionärfäktare till motionärgruppen.

Enligt klassificeringen skapade Svenska Fäktförbundet en lista på deltagare som rekryterades genom e-post inbjudan, där studien, dess syfte och fäktarnas relevans för studien beskrevs. Fäktarnas e-postadresser fick forskaren genom listan, dit Svenska Fäktförbundet samlat in 20 fäktare med sina respektive e-postadresser. Vid deltagarbrist och bortfall på grund av studier, skador, avslutad elitsatsning eller ointresse att delta bland fäktarna (i listan), bjöd forskaren under träningstillfällena personligen in fäktare som mötte klassificeringen men saknades ur listan. Till dem skickades också inbjudan via e-post, för att ta del av all väsentlig information. Om fäktaren inte ville delta, bads fäktaren att svara nekande.

## **4.2 Uppstart**

Studien påbörjades med ett tillfälle där alla deltagare samlades för ett gemensamt möte. Vid mötet blev fäktarna tilldelade pulsbanden och blev ombudade att ladda ner apparna ”Polar Beat” och ”Polar Flow”. Forskaren hade innan uppstarten laddat ner själva apparna och startat en coachprofil (polar coach) i ”Polar Flow” för att bjuda in alla fäktare med hjälp av deras e-post adresser. Det var ett krav för att kunna följa fäktarnas träning och möjliggöra insamling av data under studiens gång. Fäktarna var tvungna att acceptera inbjudan direkt efter att de laddat ner apparna, så fort som möjligt för att data inte ska gå förlorat.

Under mötet beskrevs samma detaljer (syfte, metod, etiska kraven) som tidigare nämnts för studien genom e-posten, samt fick deltagarna chansen att ställa frågor för att vara klara med det de ställer upp på. Apparna kontrollerades så att alla hade dem nerladdade och synkroniserade med pulsbandet, samt en tränare (forskaren) i polar coach. Efter kontrollen genomgick alla fäktare ett maxpulstest i form av löpning, med H10 pulsbanden kopplat till ”Polar Beat”. Maxpulstestet och uppstarten planerades i samarbete med Riksidrottsförbundets dåvarande huvudfysiolog Glenn Björklund.

Maxpulstestet inleddes med en 20 minuters uppvärmningsrunda, med konstant ökning av HR upp till 90 % av beräknad maxpuls (220 subtraherat med åldern (Atwal et al. 2002, s. 304)). Därefter kort nedvarvning på fem minuter med lätta och fria rörlighetsövningar, som höga knän, spark i rumpan, sidsteg in- och utåt och stretchning. Därefter skulle alla fäktare springa en kilometer på under fem minuter och avsluta rundan genom att springa så snabbt som möjligt uppför en brant backe, tills de inte längre klarade av det. Därefter avslutades övningen och maxpulsen registrerades i "Polar Beat". För de flesta deltagare visades maxpulsen vara högre eller lägre än det som förväntats (220 subtraherat med åldern) och därför bads påträffade fäktare att ändra det i inställningarna, så att all datainsamling skulle bli korrekt. Efter testet skulle deltagarna gå hem och under sömnen mäta sin vilopuls genom att lägga sömnen som ett träningspass på "Polar Beat".

Syftet med uppstarten var att klarlägga all osäkerhet kring studien och göra det klart för deltagarna vad de ställer upp på. Pulsbanden skulle kontrolleras, att de synkroniserade väl med Polar apparna och att alla deltagare fanns med i forskarens grupp i "Polar Coach" på appen "Polar Flow". Maxpulstestet och vilopulstestet skulle fungera som en första övning och test för att säkerställa validiteten av pulsbandens mätning och att de mätte rätt puls och tid för alla deltagare. Om forskaren lyckades samla HR (puls) och TL (tid) genom testerna i samband med uppstarten, kunde TRIMP beräkning anses möjligt och datainsamlingen kunde påbörjas.

### **4.3 Etiskt övervägande**

Studiens etiska utförande grundade sig på Vetenskapsrådets fyra etiska huvudkrav (Vetenskapsrådet 2002, ss. 7-14). Deltagarna har både genom e-post och muntlig presentation under uppstarttillfället tagit del av väsentlig information angående uppsatsen och dess syfte. Deltagarna informerades om deras rätt att tacka nej och avbryta studien när de vill, samt tvingades ingen deltagare att delta mot sin vilja. Varje deltagare gav sitt samtycke till studien genom ett skriftligt bekräftande svar på e-posten som skickades innan uppstart. För minderåriga deltagare krävdes ett bekräftande svar också från förmyndare (med e-post från förmyndare). Studien garanterade konfidentialitet genom att inte använda någon form av etiskt känslig information som personnummer, namn, utseende eller livsåskådning vid beskrivandet av deltagarna i studien. All data och information som samlades användes endast för forskningsrelaterat ändamål och ska inte ha orsakat negativa konsekvenser för deltagarna, varken under studiens utförande eller efter dess avslut.

#### **4.4 Träningsperiod**

En vecka efter uppstarten hade alla fäktare börjat använda sig av H10 Polar pulsband inför datainsamlingen. Fäktarna hade pulsband på sig i alla former av ombytt träning under en fem veckors tid. Detta för att möjliggöra datainsamlingen för hela träningsperioden och därmed stärka studiens validitet. För varje träningspass som fäktarna utförde, antingen i form av gemensamma fäktningspass eller egen individuell träning, var det möjligt för forskaren att se vilken intensitet (HR) fäktaren haft under träningen och hur länge träningen pågick. Av den kunde belastning (TL) beräknas i form av tid. Både HR (beats/min) och TL (min) fäktaren hade formade en graf för varje utfört individuellt pass, var av forskaren kunde samla data för beräkning av TRIMP under hela träningsperioden.

I slutet av träningsperiodens fjärde vecka deltog alla fäktare i en tävling. Syftet med detta var att mäta tävlingsintensiteten och belastningen för alla deltagande fäktare, vilket var ett krav för att finna korrelationen mellan TRIMP<sub>träning</sub> och TRIMP<sub>tävling</sub>. Efter tävlingen tränade fäktarna med pulsbandet ytterligare en vecka för att slutföra den fem veckors långa datainsamlingen.

#### **4.5 Tävling**

Ett av studiens mål var att mäta TRIMP för studiens deltagare under tävlingssammanhang. TRIMP<sub>tävling</sub> baserades på en lagtävling, vilket var annorlunda eftersom fäktnings i övrigt är en individuell sport.

Tävlingen började med att lagen indelades i pouler, liksom i en individuell tävling. I varje poule skulle alla lag möta varandra. Enligt pouleresultatet räknades ranking för direktelimineringen, där laget som presterade bäst med flest vinster var rankad först och laget med minst antal vinster var rankad sist. Vid direktelimineringen fortsatte lagen fäkta enligt tablåmetoden, tills det kvarstod två lag i finalen, där vinnaren avgjordes.

Datainsamlingen fungerade på det viset att alla deltagare skulle starta pulsbanden samtidigt. Fäktare började sina matcher i olika tider, varför det var viktigt att även om fäktare inte fäktade direkt vid första omgången, hade de startat pulsbandet för att visa att de varit med i tävlingen sedan tävlingsstart. På samma vis som i Turner et al (2017a, s. 125-127), när fäktaren blev utslagen (i det här fallet när fäktarens lag förlorade) avslutades insamlingen av

belastning (tid) och intensitet. Då tog fäktaren av sig pulsbandet för att visa genom avslutat pass i ”Polar beat” att de inte längre var kvar i tävlingen.

#### **4.6 Validitet och reliabilitet**

För säkerställning av så hög validitet som möjligt var syftet med e-post inbjudan och uppstarttillfället att göra det klart för alla deltagare vad de ska ställa upp för samt att klargöra alla problem som möjligtvis kan uppstå vid utförandet av studien. Detta för att göra det klart för deltagarna när och hur de skulle använda pulsbanden och hur de skulle säkerställa att banden mätte rätt puls, hade kontakt med mobilen och var associerat med ”polar beat”. Tekniska problem med pulsband kunde uppstå om inte deltagare förstod hur de används korrekt och datainsamling kunde bli felaktigt om inte deltagarna förstod när de skulle använda pulsbanden under träningsperioden.

Högsta reliabiliteten som kunde uppnås med studiens resurser var användandet av pulsband kopplat med mobiltelefonappen ”polar beat” som mätinstrument för datainsamling och framtida reproducerbarhet. Detta för att säkerställa genom mätningar av träningspass och tävling att intensitet (HR = beats/min) och belastning (TL = min) skulle bli så korrekt som möjligt för varje deltagare under träningsperioden.

#### **4.7 Bearbetning av data**

En tabell skapades och formades i excel efter genomförd datainsamling, för att presentera alla fäktares karaktärsdrag. Medelvärdet beräknades av alla mätbara värden för att kunna se hur alla deltagare låg till. Därefter beräknades TRIMP för varje registrerat träningspass enligt Banister´s metod (Banister et al. 1991) med modifierade beräkningar enligt formeln presenterad av Manzi et al (2009, ss. 2092-2093):

$$\text{TRIMP} = \text{Belastning (TL = tid (s))} \times \text{Intensitet (HR = } (\text{HR}_{\text{exercise}} - \text{HR}_{\text{rest}}) / (\text{HR}_{\text{max}} - \text{HR}_{\text{rest}})) \times \text{Viktfaktorn (y = } 0.64e^{1.92x})$$

För beräkningar av TRIMP<sub>träning</sub> och TRIMP<sub>tävling</sub> presenterades värden gruppvis för var och en fäktare som deltog i studien, i form av TRIMP<sub>total</sub>, TRIMP<sub>medel</sub> och TRIMP<sub>tävling</sub>. TRIMP<sub>total</sub> är summan av alla TRIMP beräkningar för hela träningsperioden (tävlingsdata exkluderat) och TRIMP<sub>medel</sub> är den TRIMP som fäktaren i medel legat på vid alla träningspass.



Tillsammans utgör båda variablerna beräkningen för  $TRIMP_{träning}$ .  $TRIMP_{tävling}$  beräknades endast utifrån tävlingsdata.

Vid beräkandet av alla samband mellan  $TRIMP_{träning}$  och  $TRIMP_{tävling}$  användes Pearson's formel för korrelationskoefficient, och dessa beräkningar genomfördes i SPSS. För att undersöka om elitgruppen skiljde sig mot motionärgruppen för  $TRIMP_{total}$ ,  $TRIMP_{medel}$  och  $TRIMP_{tävling}$ , användes Student's T-test. Signifikansnivån i de statistiska testerna sattes till  $P < 0.05$  med en standardavvikelse på 95%.

## 5 Resultat

### 5.1 Termbeskrivning: $TRIMP_{total}$ , $TRIMP_{medel}$ och $TRIMP_{tävling}$

$TRIMP_{total}$  innebär den totala beräkningen av alla TRIMP-värden för träningsmomentet.  $TRIMP_{total}$  har beräknats för varje fäktare individuellt och utav  $TRIMP_{total}$  har det ytterligare beräknats  $TRIMP_{medel}$ . Det kännetecknar vilket TRIMP-värde fäktare i medel har legat på under träningsperioden.  $TRIMP_{medel}$  beräknades individuellt för varje fäktare för att ge en översiktlig bild av hur hög intensitet och belastning en fäktare lyckats befinna sig i under träning.  $TRIMP_{tävling}$  omfattar endast en TRIMP beräkning som exkluderas av träningsmomentet. Det var den för tävlingen där fäktarna deltog i under fjärde veckan av träningsperioden.  $TRIMP_{total}$  och  $TRIMP_{medel}$  utgörs av alla mätningar för träningsmoment och  $TRIMP_{tävling}$  för tävlingsmoment. Alla korrelationer har beräknats och baserats på dessa tre variabler i studien.

### 5.2 Karaktärsdrag, $TRIMP$ och medelvärde

Majoriteten av fäktarna visar högre  $HR_{max}$  än det förväntade av 220 beats/min subtraherat med åldern, enligt medelvärdet på  $HR_{max}$  ( $206,5 \pm 26,5$  beats/min) och åldern ( $24,0 \pm 8,0$  år) på tabell 2. Individuella exempel på detta vidare bevisas av Fäktare 1 i åldern 25 år och  $HR_{max} = 204$  och Fäktare 8 med åldern 19 år och  $HR_{max} = 207$ . Medelvärdet av deltagande elitfäktares vilopuls ( $46,0 \pm 8,0$  beats/min) visade skillnader gentemot medelvilopulsen i tabell 2 ( $43,5 \pm 10,5$  beats/min) och 4 ( $40,5 \pm 7,5$  beats/min). Av deltagarna var värja det mest dominerande vapnet som fäktarna tävlade med, därefter kom sabeln och florettfäktares datainsamling saknades totalt i studien. I tabell 1 visas det att av elitfäktarna var värja det ända vapnet som deltagarna tränade och tävlade med, medan sabeln var mera förekommande bland motionärer.

Tabell 1 – Karaktärsdrag och TRIMP för fäktarna

Fäktare	Grupp	Kön	Ålder	Vapen	HR <sub>max</sub>	HR <sub>rest</sub>	TRIMP total	TRIMP medel	TRIMP tävling
1	Elit	Man	25	Värja	204	44	2470	71	572
2	Elit	Man	16	Värja	207	54	1794	78	104
3	Elit	Kvinna	20	Värja	205	50	2375	58	233
4	Elit	Man	18	Värja	214	45	580	58	266
5	Elit	Man	18	Värja	202	43	1879	94	224
6	Elit	Man	20	Värja	191	38	2073	67	495
7	Elit	Kvinna	18	Värja	207	52	1876	78	334
8	Elit	Kvinna	19	Värja	207	47	3770	90	410
9	Elit	Man	32	Värja	202	42	782	49	240
10	Elit	Kvinna	19	Värja	199	49	2020	72	265
11	Elit	Kvinna	21	Värja	202	46	2391	75	257
12	Elit	Man	22	Värja	195	48	272	91	393
13	Elit	Kvinna	23	Värja	198	46	4104	45	292
14	Motionär	Man	29	Sabel	180	33	1198	48	359
15	Motionär	Man	24	Värja	205	48	1028	114	104
16	Motionär	Man	20	Sabel	200	48	1360	59	242
17	Motionär	Man	20	Värja	198	48	525	105	144
18	Motionär	Man	31	Värja	233	48	352	59	88

Tabell 2 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för elit- och motionärgruppen

Grupp	Ålder (år)	HR <sub>max</sub> (beats/min)	HR <sub>rest</sub> (beats/min)	TRIMP <sub>total</sub>	TRIMP <sub>medel</sub>	TRIMP <sub>tävling</sub>
Elit & Motionär	24 ± 8	206 ± 27	44 ± 11	2188 ± 1916	80 ± 35	330 ± 242

Tabell 3 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för elitgruppen

Grupp	Ålder (år)	HR <sub>max</sub> (beats/min)	HR <sub>rest</sub> (beats/min)	TRIMP <sub>total</sub>	TRIMP <sub>medel</sub>	TRIMP <sub>tävling</sub>
Elit	24 ± 8	203 ± 12	46 ± 8	2188 ± 1916	70 ± 25	338 ± 234

Tabell 4 – Medelvärde av karaktärsdrag och TRIMP för motionärgruppen

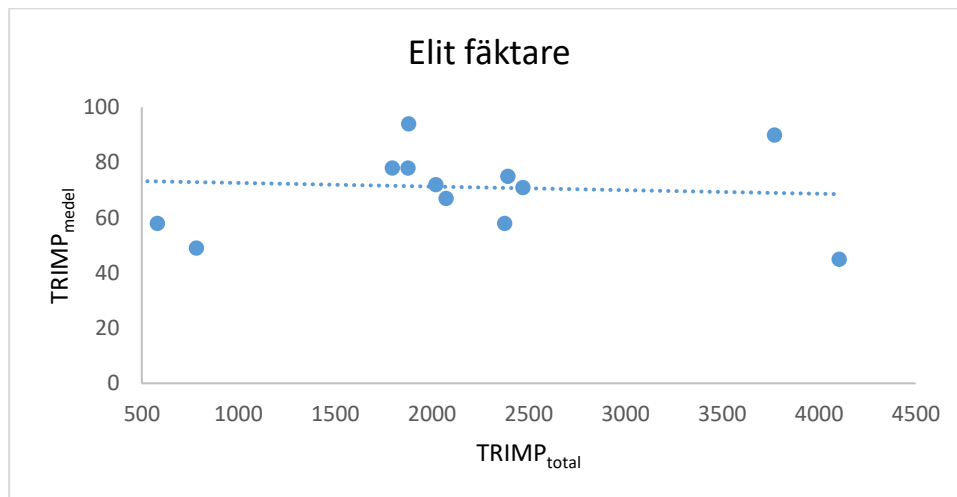
Grupp	Ålder (år)	HR <sub>max</sub> (beats/min)	HR <sub>rest</sub> (beats/min)	TRIMP <sub>total</sub>	TRIMP <sub>medel</sub>	TRIMP <sub>tävling</sub>
Motionär	26 ± 6	207 ± 26	41 ± 7	856 ± 504	81 ± 33	224 ± 136

### 5.3 Korrelation: Träning vs. Tävlning

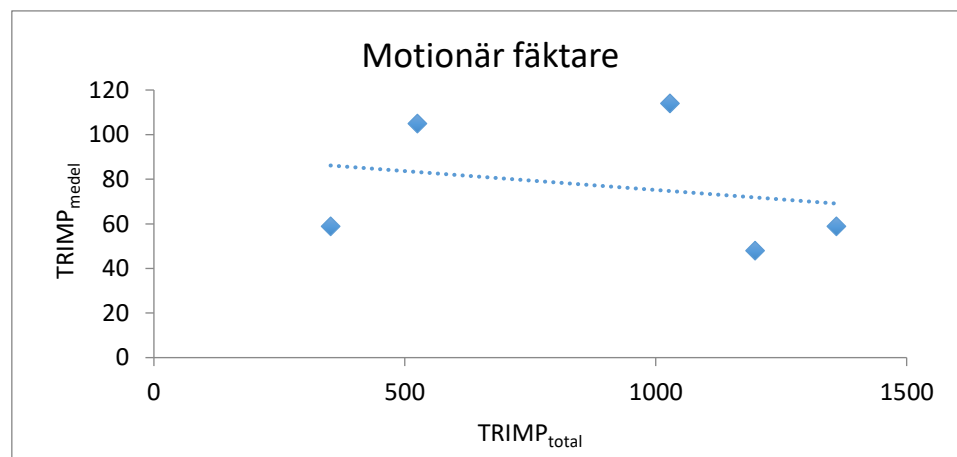
Korrelationsberäkningarna mellan tränings- och tävlingsmomentet har baserats på variablerna  $TRIMP_{total}$ ,  $TRIMP_{medel}$  och  $TRIMP_{tävlning}$ . Av variablerna utgör  $TRIMP_{total}$  och  $TRIMP_{medel}$  träningsmomentet och  $TRIMP_{tävlning}$  tävlingsmomentet.

#### 5.3.1 $TRIMP_{medel}$ vs. $TRIMP_{total}$

För elitgruppen beräknades korrelationen mellan  $TRIMP_{medel}$  och  $TRIMP_{total}$  vara  $R = -0,09$ . Däremot låg motsvarande korrelationskoefficient för motionärer på  $R = -0,24$ . Dock låg P-värdena för korrelationsberäkningarna på  $P = 0,69$  respektive  $P = 0,76$ , vilket innebär att ett samband högst sannolikt inte existerar.



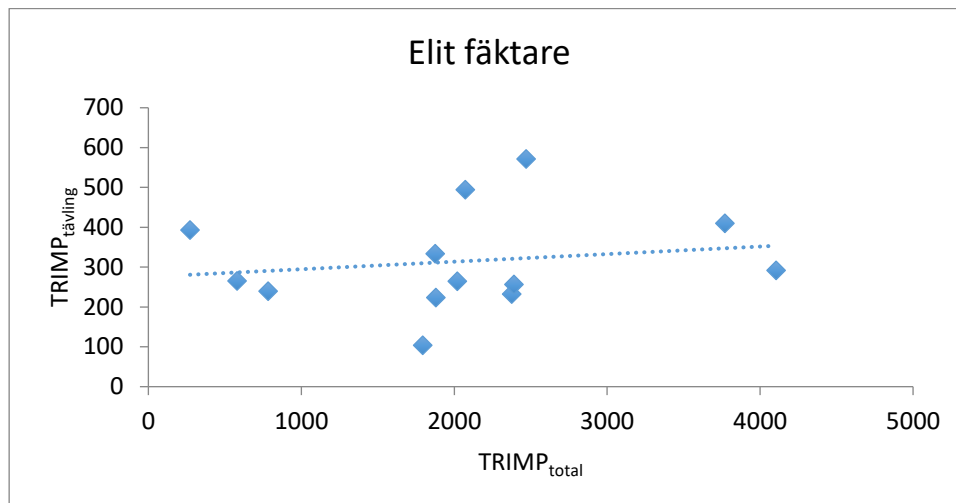
Figur 1 – Korrelation för elit fäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{total}$



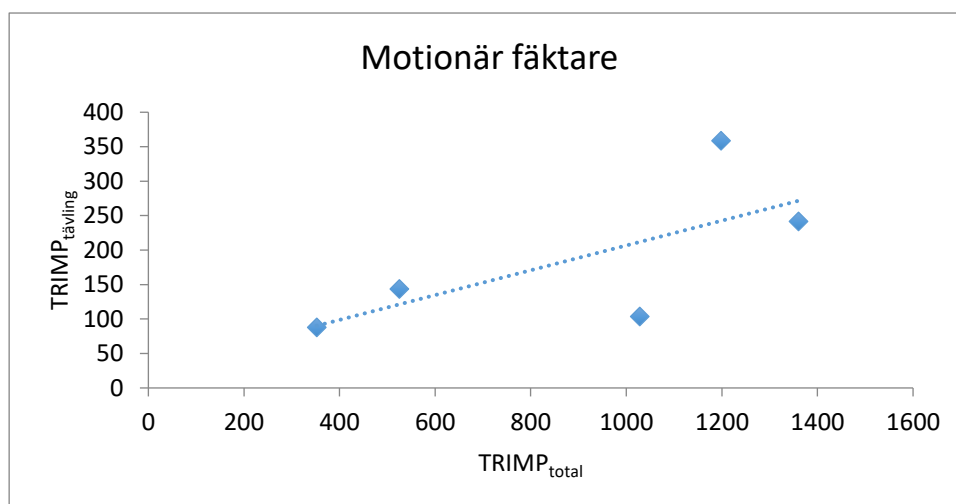
Figur 2 - Korrelation för motionär fäktare,  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{total}$

### 5.3.2 TRIMP<sub>tävling</sub> vs. TRIMP<sub>total</sub>

Korrelationen mellan TRIMP<sub>tävling</sub> och TRIMP<sub>total</sub> är beräknat till  $R = 0,17$  inom elitgruppen och motsvarande korrelation för motionärer har beräknats till  $R = 0,69$ . Den statistiska signifikansen för elit fäktare beräknades till  $P = 0.58$  och för motionär fäktare till  $P = 0.20$ , vilket innebär att trots stark korrelation för motionärer, är korrelationen inte signifikant och det existerar inget samband mellan variablerna.



Figur 3 - Korrelation för elit fäktare, TRIMP<sub>tävling</sub> vs. TRIMP<sub>total</sub>

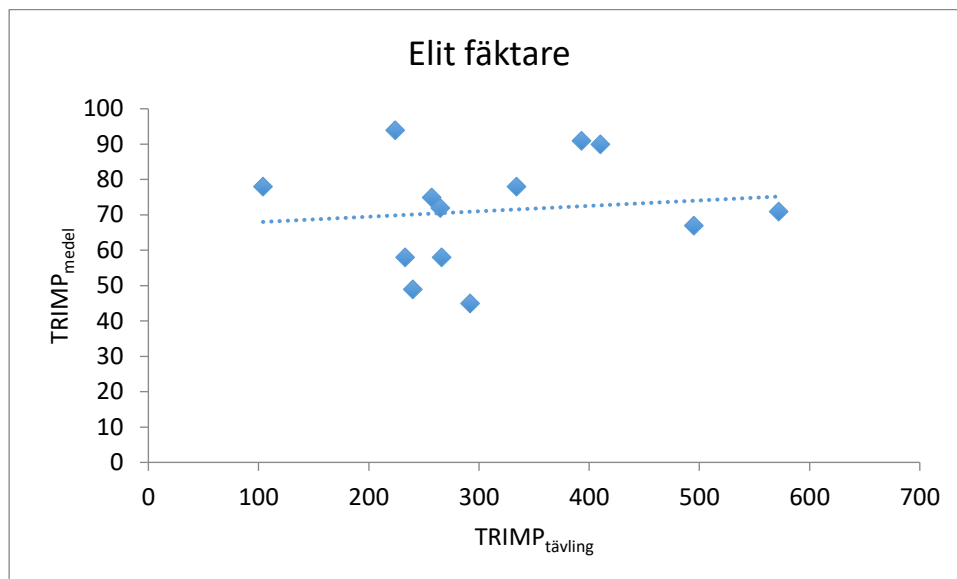


Figur 4 - Korrelation för motionär fäktare, TRIMP<sub>tävling</sub> vs. TRIMP<sub>total</sub>

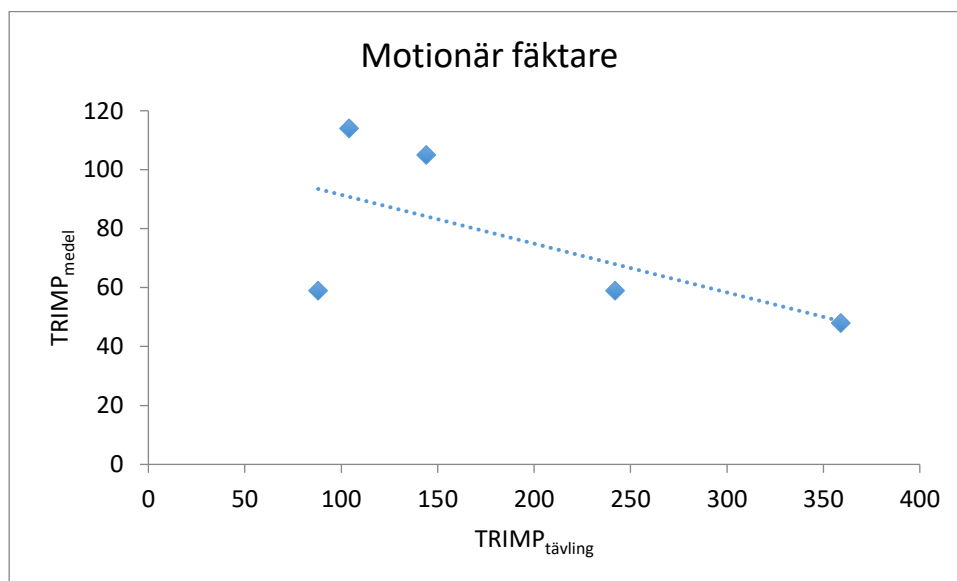
### 5.3.3 TRIMP<sub>medel</sub> vs. TRIMP<sub>tävling</sub>

Sambandet mellan elitfäktares variabler har beräknats vara  $R = 0,12$  och för motionärer ligger samma korrelationsräkning på ett starkt negativt värde på  $R = -0,62$ . Elitfäktare visade en statistisk signifikans på  $P = 0.69$  och motionärfäktare visade för motsvarande räkning  $P =$

0.26. I det här fallet visar statistiska signifikansen, trots motionärernas starka negativa korrelation, att inget samband existerar mellan variablerna.



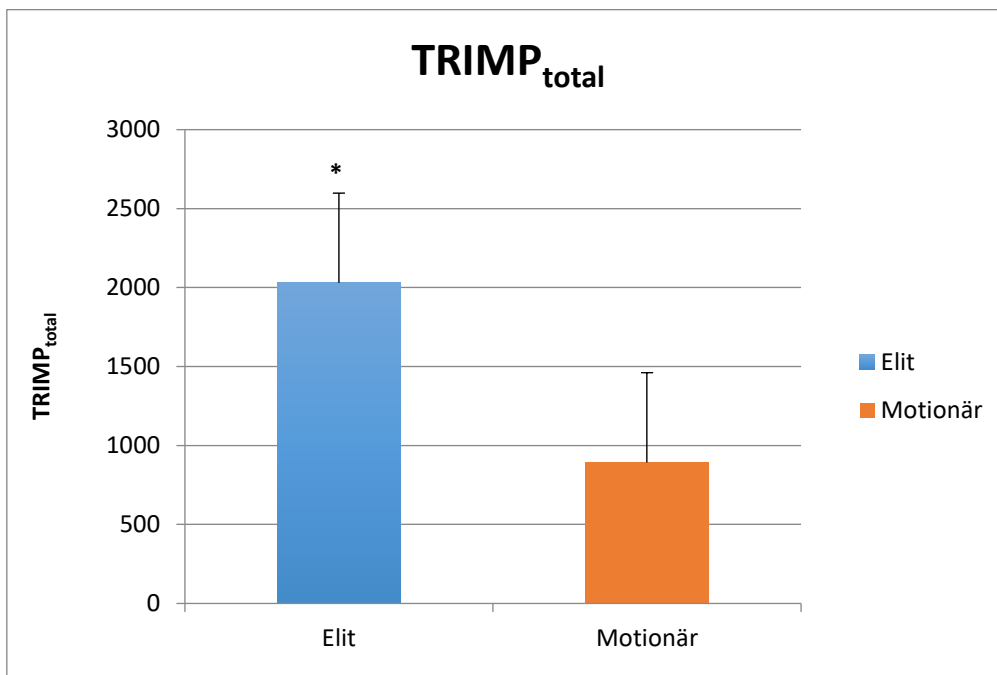
Figur 5 – Korrelation för elit fäktare, TRIMP<sub>medel</sub> vs. TRIMP<sub>tävling</sub>



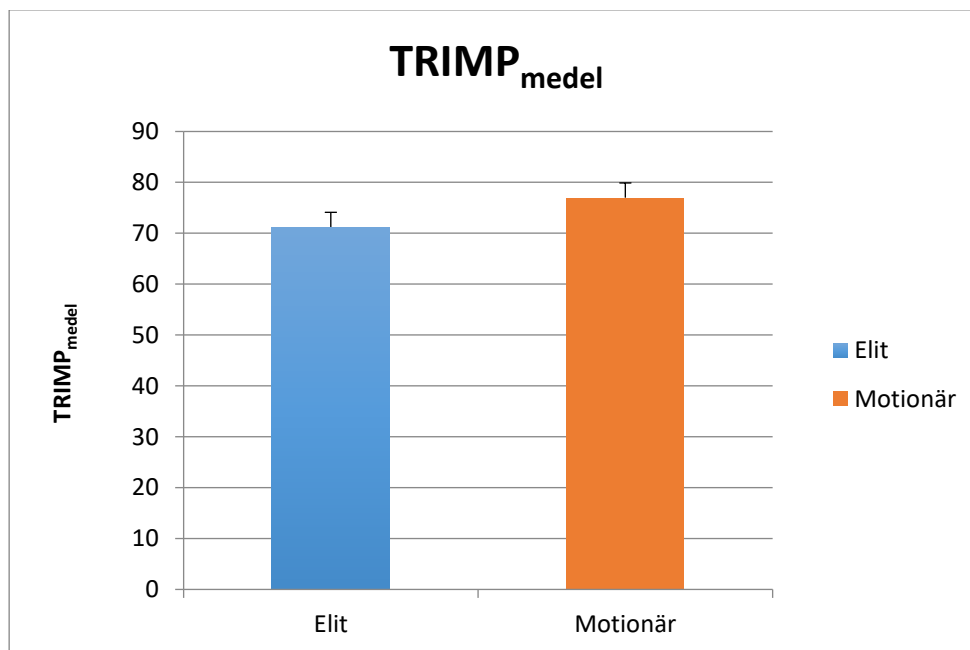
Figur 6 – Korrelation för motionär fäktare, TRIMP<sub>medel</sub> vs. TRIMP<sub>tävling</sub>

#### 5.4 Jämförelse av TRIMP: elit vs. motionär

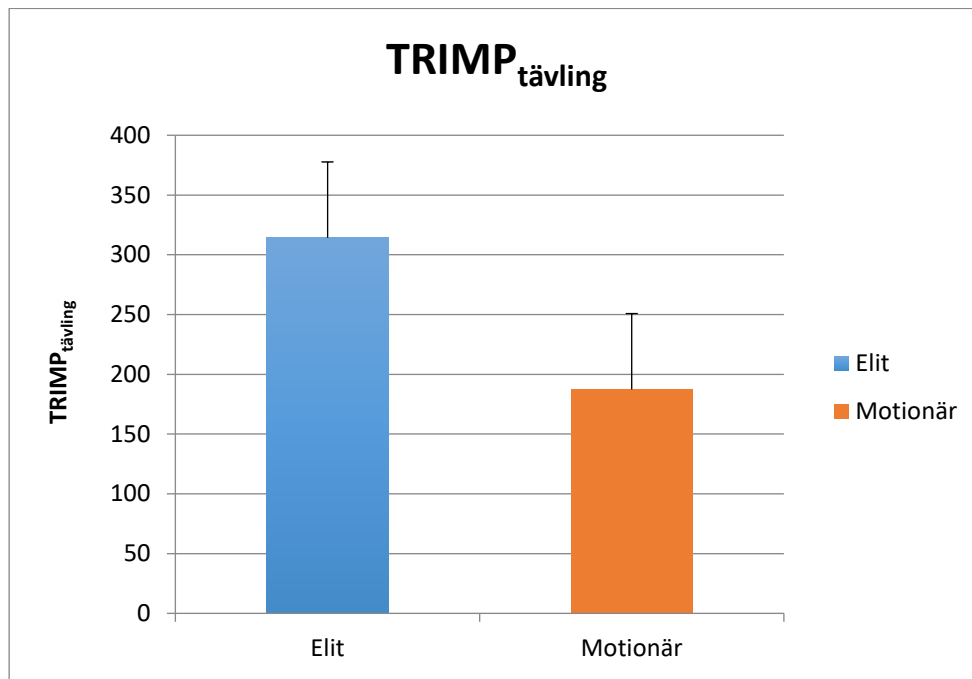
Elitgruppen hade en TRIMP<sub>total</sub> på 2030, vilket var 127% högre än den TRIMP<sub>total</sub> som motionärgruppen uppvisade ( $P < 0.05$ , Figur 7). Motionärgruppen visade sig ha 8% högre TRIMP<sub>medel</sub> än elitgruppen, med värdet 77 respektive 71 ( $P > 0.05$ , Figur 8). Elitgruppens totala TRIMP<sub>tävling</sub> med värdet 314 var 67% större än det motionärgruppen hade ( $P > 0.05$ , Figur 9).



Figur 7 - Jämförelse av TRIMP<sub>total</sub>, elitfäktare vs. motionärfäktare (\*P<0.05)



Figur 8 – Jämförelse av TRIMP<sub>medel</sub>, elitfäktare vs. motionärfäktare (P>0.05)



Figur 9 – Jämförelse av TRIMP<sub>tävling</sub>, elitfäktare vs. motionärsfäktare (P>0.05)

## 6 Diskussion

### 6.1 Resultat- och metodiskussion

Syftet med den utförda studien var att undersöka tränings- och tävlingsintensiteten med hjälp av TRIMP modellen och jämföra resultatet mellan elit- och motionärsfäktare. Samtidigt var ett sekundärt syfte att undersöka om det fanns ett samband mellan intensiteten på träning och tävling. Studien har med resultatet lyckats visa hur sambandet mellan tävling och träning ser ut mellan motionär och elit fäktare genom korrelationsfigurerna. Dock påvisades inga korrelationer, även om tendenser fanns för motionärsgruppen, som på grund av lågt deltagarantal hade låg statistisk power. Det tydligaste fyndet i studien var att elitgruppen hade ett statistiskt signifikant högre TRIMP<sub>total</sub> än vad motionärgruppen hade. Det fanns dock inga skillnader mellan grupperna vad gäller TRIMP<sub>medel</sub>, vilket i det här fallet indikerar att elitgruppen tränar betydligt mer men med lägre intensitet än motionärgruppen.

Statistisk signifikans (P<0.05) visades däremot för TRIMP<sub>total</sub> mellan grupperna där elitgruppen visade betydligt högre värden än motionärgruppen. Det anses bero på att båda grupperna hade hög träningsbelastning och –intensitet. TRIMP<sub>total</sub> är inte beroende av fäktarens fäktmässiga egenskaper och ökar endast i samband med ökad belastning och

intensitet. Bägge är beroende av den träningsmängd fäktaren kan tåla under träningsperioden, inte så mycket på skickligheten inom fäktsporten.

Däremot anses elitfäktare på grund av sin erfarenhet inom fäktsporten ha annorlunda utgångspunkter till tävlande gentemot motionärfäktare. Fäktare inom svensk elit har lagt mer tid i själva fäktningsmomentet jämfört med motionärer och är därför taktiskt och tekniskt mera förberedda för tävling. Oavsett om fäktarna i motionärgruppen skulle utsättas för större belastning och intensitet än elitfäktare, är det inte möjligt för dem att kompensera för de brister som saknas i deras fäktmässiga egenskaper. Motionärfäktare har inte hunnit träna fäktning lika mycket som elitfäktare, varför tekniska och taktiska brister för fäktningsmomentet förekommer oftare bland motionärer. I sådana fall bör motionärerna lägga mer tid på träning för taktiska och tekniska moment, specifika för fäktning.

Trots starka värden visade motionärgruppen inga signifikanta samband eller jämförelser med elitgruppen. Det kan bero på att deltagarmängden för motionärgruppen var endast 5 fäktare, jämfört med elitgruppens 13 fäktare. För motionärer har det funnits liten tillgång till slumpen och randomiserad selektion, när det har gällt korrelationsberäkningarna och t-test. Om motionärantalet hade fördubblats till 10 fäktare, kan korrelationen inom gruppen och resultatet av t-testet ha blivit annorlunda. Målet för studien var att inkludera åtminstone 10 motionärfäktare, men det var inte möjligt på grund av bortfall och ett saknat intresse för deltagande. En annan bidragande faktor kan vara Fäktare 18 som visade ett mycket högt individuellt värde på maxpulsen ( $HR_{\max}$  233 beats/min). Det är ett ovanligt högt värde jämfört med de andra fäktarna som deltog i studien. Fäktare 18 visade både under maxpulstestet vid uppstarten och under tävlingen pulsslåg på 220-230 beats/min, vilket var betydligt högre jämfört med det vanliga 200-210 beats/min som majoriteten av alla deltagare hade. Av  $HR_{\max}$  värden i fråga kan det direkt sägas att fäktaren i fråga blev en outlier för studiens resultat, dock avvek han inte av medelvärdet i de andra parametrarna.

Turner et al (2017a, ss. 124-128) använde sig endast av elitfäktare, därför är det svårt att säga hur stor validitet motionärerens resultat egentligen har, när det inte finns tidigare forskning att hänvisa till. Enligt Turner et al (2017a, ss. 124-128) kunde det dock förväntas att  $TRIMP_{\text{tävling}}$  skulle för majoriteten bli högre jämfört med  $TRIMP_{\text{total}}$ . Trots denna förväntning saknades statistisk signifikans mellan  $TRIMP_{\text{total}}$  och  $TRIMP_{\text{tävling}}$  för båda grupperna. En möjlig orsak till detta är gruppernas mycket stora variation av individer, var av den största variationen av



egenskaper fanns inom åldern. Av deltagarna var den yngsta fäktaren 16 år gammal och den äldsta uppe i 32 års ålder. Den äldsta deltagaren är dubbelt så gammal som den yngsta och avviker ganska stort från alla deltagares medelålder. Turner et al (2017a, ss. 124-128) använde sig av fäktare endast mellan åldern 20 och 24 år, vilket minskar risken för att åldern ska bli en avgränsande faktor till en hög validitet. Det kan vara en orsak till att Turner lyckades visa korrelation mellan  $TRIMP_{total}$  och  $TRIMP_{tävlning}$  (Turner et al 2017a, ss. 124-128). Trots saknandet av signifikans, visade motionärerna starkare värden än elitfäktare. Det kan bero på att motionärerna låg närmare till åldersmässigt. I medel låg motionärerna på en ålder  $M = 25$  år, där den yngsta var 20 år och den äldsta 31 år. Motionärsgruppens deltagare låg närmare medelåldern jämfört med elitgruppen, vilket tillsammans med Turner et al (2017, ss. 124-128) skulle stärka teorin om att åldern påverkar korrelationen mellan  $TRIMP_{total}$  och  $TRIMP_{tävlning}$ .

Enligt Svenska Fäktförbundets kravprofil (Svenska Fäktförbundet 2017b, ss. 1-5) ska fäktare befinna sig på VM-nivå strax innan 30 år. Det skulle känneteckna att erfarenhet ger större möjligheter för framgång jämfört med ungdomen. Därmed kan konstateras att fäktaren på 32 år har mera tävlings- och träningserfarenhet än t.ex. den yngsta fäktaren på 16 år. Den erfarenheten kan bidra till mera energisparande under sparringsmoment och situationsanpassad fäktning vid träningen, vilket sänker träningsintensiteten för fäktaren i fråga. Likaså kan enligt källan (Svenska Fäktförbundet 2017b, ss. 1-5) förväntas att fäktaren på 16 år har varit mera aktiv och jobbat hårdare under alla former av fäktningsträning och haft mycket hög intensitet på grund av sin brist på fäktningserfarenhet. Det saknas studier i hur åldern specifikt påverkar  $TRIMP$  hos fäktare.

Som tidigare nämnts lyckades Turner et al (2017a, ss. 124-128) visa för sina deltagare att  $TRIMP_{tävlning}$  oftast blir högre än  $TRIMP_{total}$ . Med detta i beaktande har studien i fråga visat ganska stora skillnader på individnivå mellan  $TRIMP_{total}$  och  $TRIMP_{tävlning}$ . Här kan Fäktare 12 inom elitgruppen statuera exempel. Fäktaren i fråga anmälde sig sjuk två veckor innan tävlingen, vilket ledde till att fäktarens registrering av träningspass sänktes ansevärt under den tiden. Trots att fäktaren inte kunnat träna och låg på ett  $TRIMP_{total}$  värde på 272, lyckades fäktaren få 393 som värde på  $TRIMP_{tävlning}$ . Det är högt jämfört med vad majoriteten fick och med den träningsinsats Fäktare 12 lyckades ha under träningsperioden. Hur detta är möjligt kan tänkas bero på att nivån för träningen inom svensk fäktning inte motsvarar den för tävlingsmomentet. Om elitfäktare som Fäktare 12 presterar bättre än majoriteten i Sverige,

trots mycket låg insats på träningen, kan det ensamt sägas bero på bra grenspecifik skicklighet och individuell mental styrka under tävlingsituationen. Om dessa ensamt räcker för att prestera bra i Sverige och nå svensk elit, bör sparringen inom landet förbättras till en nivå så att den även på träning kräver minst samma kapaciteter som på tävling.

Manzi et al (2009, s. 2090) påvisar med sin TRIMP-studie att med hjälp av TRIMP blir det möjligt att predicera tävlingsprestation, vilket i den här studien skulle innebära att ju högre  $TRIMP_{total}$  en fäktare lyckats ha under träningsperioden, desto högre  $TRIMP_{tävl\dding}$  kan det förväntas av fäktaren. För Fäktare 1,3, 6, 8, 14 och 16 stämde detta när de visade med höga värden i  $TRIMP_{total}$  att även deras prestation på tävling blev bättre i form av högre värden på  $TRIMP_{tävl\dding}$ . Det var dock inte fallet för alla deltagare, som för Fäktare 13 med studiens högsta  $TRIMP_{total}$  värde på 4104, men med ett  $TRIMP_{tävl\dding}$  värde på 292. Hypotetiskt kan det sägas bero på att Fäktare 13 varit nervös på tävling och därför inte presterat så bra, eller så har hon inte tränat med tillräckligt hög intensitet under träning jämfört med det som krävs på tävling. Den individuella prestationen kan delvis prediceras genom korrelationer mellan träning och tävling, men det finns alltid andra faktorer som också styr en idrottsprestation. En fäktares mentala kapacitet, fysiska dagsform och förmåga inom sportens taktiska och tekniska moment är också viktiga delkapaciteter och anses ha påverkat alla deltagares värde på  $TRIMP_{tävl\dding}$ .

Könets roll har överlag inte diskuterats eller forskats inom de studier som behandlat TRIMP. Skillnaden mellan Turners studie (2017, ss. 124-128) och den här är att det inkluderades deltagare av olika kön, medan Turner endast använde sig av män. Eftersom fäktarnas kön inte togs hänsyn till vid rekryteringen, blev deltagarna utav en slump uppdelade hälften män och hälften kvinnor. En studie med fler kvinnliga fäktare skulle vara en utveckling till studien. Motionärsguppen bestod endast av män, vilket kan ha varit en orsak till att motionärsguppen hade starkare värden jämfört med elitgruppen. Det skulle stärka teorin om att ett dominerande kön har spelat en roll i studien. Inget har ännu visats med motsvarande studier för kvinnlig dominans.

## **6.2 Kritisk värdering av metoden**

En annan aspekt är träningsperiodens längd, som för den här studien var fem veckor lång, vilket var relativt kort jämfört med de hänvisade studierna. Manzi et al (2009, s. 2093) baserade sina TRIMP beräkningar på mätningar av HR och TL för en period på åtta veckor

och Turner et al (2017a, s. 124) gjorde liknande mätningar under en hel tävlingssäsong i fäktning, vilket i artikeln skulle uppskattas till tre månader. En ökning av träningsperiodens längd skulle öka studiens validitet på det sättet att då har deltagarna mer tid på sig att träna. Detta skulle speciellt gynna fäktare som Fäktare 1 och Fäktare 12 som var sjuka i en respektive två veckor av studien, samt alla andra i den mån att på grund av tekniska problemen sänktes validiteten för all träningsdata under första veckan. En eller två veckor motsvarar 20-40% av hela träningsperiodens längd, då fäktare inte har kunnat träna som vanligt, medan det hade motsvarat 10-20% av en träningsperiod på 10 veckor. Det är även möjligt att studien har påverkat fäktarnas vilja att träna mycket. Fem veckor är inte en lika lång period som tio, varför det hypotetiskt kunde ha förväntats att de som verkligen är vana att träna mycket, orkar träna rutinmässigt ända till periodens slut. Samtidigt skulle de andra, som möjligtvis motiverats av studiens deltagande att träna mer (trots att det sades till fäktarna att träna som vanligt), orkar mer sannolikt endast fem veckor av tio. Enligt denna hypotes skulle en längre träningsperiod öka validiteten för studien. TRIMP-värden skulle då uppskattas att bli annorlunda, eftersom då fäktare på individuell nivå kan under en längre period visa hur mycket de egentligen klarar av att träna.

Ursprungligen var det meningen att 25 fäktare skulle delta i studien, var av 7 fäktare skulle bilda motionärgruppen och 18 fäktare elitgruppen. Av dessa fäktare var det två elitfäktare som hoppade av innan studien påbörjades. Av de kvarstående fäktarna var det fem elitfäktare och två motionärer vars data blev otillräckligt. Med otillräcklig data menas i det här fallet personer som deltog i studien, men lyckades inte samla in data för alla studiens moment, vilka i det här fallet var två, data för  $TRIMP_{total}$  (var av  $TRIMP_{medel}$  räknades) och  $TRIMP_{tävling}$ . Under tävlingshelgen i fråga fanns flera fäktare vars data blev otillräckligt på grund av flera orsaker. Damtävlingen i florett blev inställt på grund av lågt deltagarantal, vilket var orsaken till att två florettfäktares data blev struket, trots att de hade lyckats få med data från deras träning. Resten av elitfäktarna som ströks var värjfäktare som antingen inte kunde vara delaktiga i tävlingen, eller vars data inte blev registrerat trots deltagandet. Två av värjfäktarna som ströks deltog inte i tävlingen, medan han som deltog, misslyckades i att spara tävlingsdata. Data för studien har registrerats och bearbetats endast för deltagare som lyckades samla data både under träningsperioden och tävlingshelgen. Alla deltagare som missat någondera, speciellt tävlingen, är inte inkluderade i studien.

Under studiens utförande uppstod det också tekniska problem med pulsbanden. Inom första veckan av träningsperioden var det flera fall där deltagares pulsband hade problem med bluetooth kopplingen. Orsaken till störningen kan sägas bero på att t.ex. en fäktsal är tät och omfattar flera fäktare samtidigt, som leder till ett svårare läge för mobilen att skapa bluetooth koppling med pulsbandet när fäktaren ska fäkta. Detta problem ledde till att fäktare tränade med pulsband, utan att pulsbandet registrerade data från träningen. Detta medförde att belastningen och intensiteten blev lägre och att TRIMP värden sjönk, vilket sänker resultatets validitet. Det var efter första veckan som fäktarna kom på att träningsdata kunde sparas direkt till pulsbandet utan bluetooth koppling, vilket är något som bör tydligare hänvisas till nästa gång. Även om träningsdata sparades direkt till pulsbandet, uppstod det ändå problem i form av att träningsdata inte blev sparade.

Det förekom inte så mycket sjukdom under träningsperioden. Fäktarna 1 och 12 var tvungna att avvika från träning en eller två veckor för att vila inför tävling. Förutom de två, var det inga allvarligare sjukdomsfall. Några enstaka förkylningar som inte påverkade deltagares träningsmängd i större utsträckning.

Trots beskrivningarna fanns det deltagare som missförstod studiens syfte. Det var i det här fallet två fäktare som missade tävlingen utan att ha angett någon orsak. Fäktarna i fråga trodde att det inte ingick i studien att delta i tävlingen trots att det poängterades under uppstarten och att det viktigaste är att samla in både tränings- och tävlingsdata. Tävlingsens vikt i studien kunde ha stärkts genom att påminna fäktare innan uppstarten att anmäla sig till tävlingen. Fäktarna i fråga lyckades samla träningsdata, men det har inte använts till denna studie eftersom de missade tävlingen, vilket gjorde det omöjligt att inkludera fäktarna till korrelationsberäkningarna. För fäktare som missade uppstarten och inte hade mätt maxpuls, beräknades den enligt räkningen  $220$  subtraherat med åldern (t.ex. för en 22 åring skulle det bli en maxpuls på  $220 - 22 = 198$  beats/min). Vilopuls (HR<sub>rest</sub>) var också något som fäktare glömde att utföra. I vilopulsens fall användes typvärdet av deltagarna gruppvis, en för elit- och en för motionärgruppen, som en avrundad indikator av vilopuls för fäktare som glömt att mäta trots påminnelser. Saknandet av mätningar för HR<sub>max</sub> och HR<sub>rest</sub> kan sägas ha minskat studiens validitet.

Metoden för studien kan förbättras genom bättre formulering av inbjudningsbrevet. Det uppstod en del missförstånd angående studiens syfte och frågeställningar, vilket innebär att

brevet skulle kräva mera detaljrik information om hur studien ska utföras. Det kunde ha lätt till att fäktare i god tid hade ställt frågor om det de inte förstått i samband med studien. På det viset hade uppstarten kunnat gå smidigare och på ett bättre sätt förberett deltagarna för den studie de skulle utföra. Direkt vid inbjudningen borde det ha tydligt beskrivits att det är ett krav att delta i uppstarten. På det viset hade endast de som bestämt sig att ta studien på allvar, deltagit och ingen hade missat uppstarten. Det hade gett mera flyt i studiens genomförande och sänkt mängden påminnelser och e-post som skickats till fäktarna som missat uppstarten. Däremot hade detta i värsta fall sänkt deltagarantalet, vilket inte hade varit önskvärt för den här studien eftersom deltagarantalet visade sig att påverka resultatet tillsammans med alla bortfall, sjukdom och samtliga tekniska problem med pulsbanden.

Kvalitén av den här studien kunde ha förbättrats genom inkludering av fler tävlingar i träningsperioden istället för en. Att bestämma  $TRIMP_{tävling}$  baserat på en tävlingsprestation per fäktare ger inte lika bra validitet som två eller fler tävlingsprestationer för varje fäktare. Dessutom var den inkluderade tävlingen för den här studien en lagtävling, vilket inte ger lika valida värden för  $TRIMP_{tävling}$  som individuella tävlingar skulle göra. Detta för att i lagtävlingar är belastningen lika lång för alla fäktare inom laget och oavsett individuella prestationer under lagtävlingen (t.ex. att en fäktare i laget har vunnit betydligt fler stötar än de andra), kommer alla inom laget att ha till slut samma  $TRIMP_{tävling}$  när de antingen vunnit tävlingen eller åkt ut vid direktelimineringssmatcherna. För att öka validiteten för korrelationerna  $TRIMP_{total}$  vs.  $TRIMP_{tävling}$  och  $TRIMP_{medel}$  vs.  $TRIMP_{tävling}$ , bör dessutom tävlingarna helst spridas på det sättet att de ligger både i början och vid slutet av träningsperioden. Det kan medföra att värdet för  $TRIMP_{tävling}$  ökas för tävlingarna i slutet av träningsperioden, då fäktarna hunnit träna mer och det kan synas om träningen verkligen lätt till utveckling. Av liknande mätningar skulle det vara möjligt att se hur varje fäktares träningsinsats har individuellt bidragit till en utveckling i tävlingsprestationen.

Baserat på studiens resultat bör träningsnivån inom svensk fäktning förbättras för att motsvara samma intensitet som i tävling. I dagsläget gör det inte det, vilket gör att elitfäktare har mindre chanser att utvecklas jämfört med motionärer. Hypotetiskt kan det sägas bero på att fäktningsintensiteten på träning inte motsvarar de krav som elitfäktare bör ligga på, vilket vidare baseras på att det fanns fäktare i studien vars  $TRIMP_{total}$  var lägre än  $TRIMP_{tävling}$ . Vid sidan av denna iakttagelse ska även fäktare tas i beaktande vars  $TRIMP_{total}$  var högre än  $TRIMP_{tävling}$ . Att det sker trots ingen signifikant korrelation mellan elitgruppens  $TRIMP_{total}$

och  $TRIMP_{tävling}$ , kan baseras på fäktarnas möjliga brister i förmågan att hantera press under tävlingssituationen, samt på möjliga brister i teknisk och taktisk färdighet inom sporten. Baserat på dessa iakttagelser är tävlingsmomentet i Sverige inte tillräckligt bra för att utmana och motivera elitfäktare att träna mer. Det saknas studier av hur svenska elitfäktare i fråga skulle med samma träningsbelastning och –intensitet prestera i en internationell världscup.

### **6.3 Vidare forskning**

Nästa steg för studien i fråga kan vara att mäta korrelationen av  $TRIMP_{total}$  vs.  $TRIMP_{tävling}$  (inom Sverige) och  $TRIMP_{total}$  vs.  $TRIMP_{tävling}$  (världscup) och studera skillnaderna mellan  $TRIMP_{tävling}$  (Sverige) vs.  $TRIMP_{tävling}$  (världscup).  $TRIMP_{tävling}$  skulle i så fall igen baseras på fäktares belastning (tid) under tävlingen. Fäktaren är i alla former av tävling kvar tills hen åkt ut vid direktelimineringssmatchen. Därför anses tid vara en lämplig metod att fortsätta mätningen av  $TRIMP_{tävling}$ . Framtida studier med denna metod skulle ge en klarhet angående hur signifikansen mellan svensk och internationell fäktning på toppnivå skulle se ut. Om det inte skulle finnas signifikans, kan det konstateras att tävlingsintensiteten inom svensk fäktning inte motsvarar den på internationell nivå.

## **7 Slutsats**

Slutligen kan det konstateras att syfte och frågeställningar blev besvarade samt att hypotesen delvis stämde. Elit fäktare tränar med betydligt större volym än motionärer enligt deras värden för  $TRIMP_{total}$ . På grund av gruppernas liknande värden för  $TRIMP_{medel}$ , kan det konstateras att elitfäktarna har tränat med lägre intensitet. Detta skulle innebära att elit kanske bör höja intensiteten i sina pass, eftersom deras belastning har visat sig vara högt. Intensiteten kan höjas bland annat genom att höja nivån på fäktningen i träningen, så att den utmanar även elitfäktare att fäkta med samma intensitet som på matcherna i tävling.  $TRIMP$  vid tävling visar sig därför vara högre hos elit än motionärer, på grund av att i tävling höjer elitfäktare sin intensitet. Detta dock går inte att säkerställa, på grund av att motionärgruppen hade för få deltagare jämfört med elitgruppen. Denna indikation är ändå rimlig då elit borde kunna hålla högre intensitet under matcher. Det finns inga korrelationer mellan  $TRIMP_{total}$ ,  $TRIMP_{medel}$  och  $TRIMP_{tävling}$  för någon grupp, även fast det indikerar vara det hos motionärer. Detta kan innebära att fäktarna är för svaga rent tekniskt så att de inte får ut maximal insats under tävling och  $TRIMP$  dras då ned, alternativt att vissa tar i mer under tävling än under träning och därför existerar inget samband mellan variablerna.

## Käll- och litteraturförteckning

Atwal, S., Porter, J. & MacDonald, P. (2002). Cardiovascular effects of strenuous exercise in adult recreational hockey: the Hockey Heart Study. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 166 (3), ss. 303-307

Banister, EW., Green, HJ., Macdougall, JD. & Wenger, HA. (1991). *Modeling Elite Athletic Performance*. Physiological Testing of Elite Athletes. Champaign, Illinois: Human Kinetics

Bridge, CA., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W. & Franchini, E. (2014). Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes. *Sports med*, 44 (6), ss. 713-733

Bridge, CA., Jones, MA., Hitchen P. & Sanchez, X. (2007). Heart rate responses to taekwondo training in experienced practitioners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (3), ss. 718-723

Edwards, S. (1993). *The heart rate monitor book*, New York, Polar Electro Oy

Manzi, V., Iellamo, F., Impellizzeri, F., D'ottavio, S. & Castagna, C. (2009). Relation between Individualized Training Impulses and Performance in Distance Runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41 (11), ss. 2090-2096

Mcgregor, S., K. Weese, R. & K. Ratz, I. (2009). Performance modeling in an olympic 1500-m finalist: A practical approach. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (9), ss. 2515-2523

Milia, R., Roberto, S., Pinna, M., Palazzolo, G., Sanna, I., Omeri, M., Piredda, S., Migliaccio, G., Concu, A. & Crisafulli, A. (2014). Physiological responses and energy expenditure during competitive fencing. *NRC. Research Press*, 39 (3), ss. 324-328

Sanders, D., Abt, G., K. C. Hesselink, M., Myers, T. & Akubat, I. (2017). Methods of Monitoring Training Load and Their Relationships to Changes in Fitness and Performance in Competitive Road Cyclists. *Human Kinetics, Inc.*, 12 (5), ss. 668-675

Sobczak, A. & Smulsky, V. (2006). Aerobic and Anaerobic Capacities of Different Age and Performance Female Fencers. *MedSportpress*, 12 (2), ss. 214-217

Stagno, K., Thatcher, R. & A. Van Someren, K. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sports Sciences*, 25 (6), ss. 629-634

Svenska Fäktförbundet (2017a). *Fysprofil värjförbundet, florettförbundet och sabelförbundet*. Svenska Fäktförbundet, s. 12

Svenska Fäktförbundet (2017b). *Förteckning över nationalitet och ålder för topp-16 fäktare i världen*. Svenska Fäktförbundet, ss. 1-5

Svenska Fäktförbundet (2018-12-02). *Svensk Ranking*.  
<https://fencing.ophardt.online/sv/search/rankings/3> [2018-12-02]

Tabben, M., Sioud, R., Haddad, M., Franchini, E., Chaouachi, A., Coquart, J., Chaabane, H., Chamari, K. & Tourny-Chollet, C. (2013). Physiological and Perceived Exertion Responses during International Karate Kumite Competition. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4 (4), ss. 263-271)

Turner, A., Miller, S., Stewart, P., Cree, J., Ingram, R., Dimitriou, L., Moody, J. & Kilduff, L. (2013). Strength and Conditioning for Fencing. *Strength and Conditioning Journal*, 35 (1), ss. 1-9

Turner, A. N., Buttigieg, C, Marshall, G., Noto, A., Phillips, J. & Kilduff, L. (2017a). Ecological Validity of the Session Rating of Perceived Exertion for Quantifying Internal Training Load in Fencing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(1), ss. 124-128

Turner, A. N., Kilduff, L., Marshall, G., Phillips, J., Noto, A., Buttigieg, C., Gondek, M., Hills, F. & Dimitriou, L. (2017b). Competition Intensity and Fatigue in Elite Fencing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31 (11), ss. 3128-3136



Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet, s. 1-17

Weichenberger, M., Liu, Y. & Steinacker, J. (2012). A Test for Determining Endurance Capacity in Fencers. *International Journal of Sports Medicine*, 33(1), ss. 48 ff.

# Bilaga 1 Litteratursökning

## Syfte och frågeställningar

### *Syfte*

Med den bristande kunskapen om rådande träningsdos inom svensk fäktning är syftet med studien att undersöka tränings- och tävlingsintensiteten hos svenska elitfäktare enligt TRIMP-modellen. Detta för att få en karaktärisering av svenska elitfäktares tränings- och tävlingsintensitet, kunna jämföra den intensiteten hos fäktare på motionsnivå samt titta på om det finns något samband mellan intensitet och prestation vid tävling.

### *Frågeställningar*

- Hur ser tränings- och tävlingsintensitet ut hos svenska elitfäktare och hur skiljer den sig mot motionärsfäktare?
- Finns det något samband mellan träningsintensitet och prestation i form ut av tävlingsintensitet?

## Vilka sökord har du använt?

Ämnesord och synonymer svenska	Ämnesord och synonymer engelska
TRIMP, fäktning, aerobisk, anaerobisk, VO <sub>2</sub> max, kondition, training impulse, HR, TL	TRIMP, fencing, combat sport, aerobic, anaerobic, capacity, VO <sub>2</sub> max, conditioning, training impulse, intensity, HR, TL

## Var och hur har du sökt?

Databaser och andra källor	Sökkombination
<i>Discovery (GIH)</i>	<i>Discovery (GIH) vanligaste sökkombinationer direkt ur databasen med "sök": TRIMP fencing, TRIMP combat sport, TRIMP conditioning, intensity and training load TRIMP, TRIMP VO<sub>2</sub> max</i>
<i>Kontakter</i>	<i>Arbetet har gjorts i samarbete med Svenska Fäktförbundet (SF) och Riksidrottsförbundet (RF). Forskningsmaterial har tillgivits av bägge förbund samt genom individuella personer som behålls anonyma.</i>

## Kommentarer

Det var svårt att hitta forskning för belastning och intensitet inom fäktning. Utan hjälpen av anonyma individuella personer hade det inte varit möjligt att hitta artiklarna som använts i den här studien, trots användandet av de sökord som presenterats.