



# **Forskning inom Triathlon 1973 - 2011**

- En genomlysning av internationellt publicerade artiklar samt intresseinriktning i Sverige

Torbjörn Helge

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN  
Ämnesfördjupning hösten 2011  
Tränarprogrammet 2009 - 201

## Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund .....	1
2 Metod .....	2
3. Resultat.....	3
3.1 Mejlintervju med Svenska Triathlonförbundet .....	3
3.2 Publicerade artiklar samt tävlingsdeltagare vid mästerskap .....	5
3.3 Litteratursökning .....	7
3.3.1 Sökning via Sport Discus .....	7
3.3.2 Sökning via PubMed .....	9
3.3.3 Sökning via Proquest.....	10
3.4 Referat från utvalda artiklar .....	10
4. Diskussion .....	18

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

## Tabell- och figurförteckning

Tabell 1. Tävlingsdistanser och tävlingstider inom triathlon.....	1
Tabell 2. Ålder, tävlingsdistanser, och drafting tillåten eller inte.....	2
Tabell 3. Ålderskategorier och över vilka distanser de tävlar.....	2
Tabell 4. Antalet träffar för varje decennium redovisat för varje sökmotor.....	5
Tabell 5. Publicerade artiklar, via PubMed, för olika länder under tre olika decennier.....	6
Tabell 6. Antalet deltagare vid större evenemang vid tre olika decennier. (Internationella Triathlon Unionen, ITU, 1990, 1998, 2010), (Ironman, 1990,1998, 2010).....	7
Figur 1. Geografisk spridning för publicerade artiklar i PubMed mellan 1984 och 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007) .....	11
Figur 2. Forskningsintresset för kort och långdistans i publicerade artiklar PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007) .....	12
Figur 3. Fördelning mellan forskningsområden i publicerade artiklar via PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007) .....	12
Figur 4. Fördelning mellan olika specifika forskningsområden i publicerade artiklar via PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007).....	13

# 1 Inledning

Triathlon är en ung idrott, den första tävlingen genomfördes 1974 (Johnstone, J) och den välkända tävlingen på Hawaii debuterade 1978 (Babbit 2008, s.13). Triathlon växte snabbt och fick stora rubriker, IOK presidenten Samaranch blev intresserad och 2000 var det dags att debutera som OS idrott. Triathlon är en världsomspännande idrott med nationsförbund i 148 länder. (Internationella Triathlon Unionen, ITU, 20120111)

I det här arbetet belyses hur forskningen har bedrivits alltsedan tävlingar började genomföras i triathlon. Det kommer även redovisas hur Svenska Triathlonförbundet (STF) arbetar med utveckling och hur arbetet med att vara informerad om den senaste utvecklingen genomförs.

## 1.1 Bakgrund

Triathlon har alltid tagit emot nya idéer med stor entusiasm, framförallt på materialsidan. Som exempel kan nämnas att reglerna för hur cykeln får vara utformad är mycket mer tillåtande än det regelverk som Internationella Cykel Unionen tillåter. Ytterligare ett exempel är att när Greg LeMond vann Tour de France 1989 så gjorde han det på den sista etappen, en tempoetapp inne i Paris med målgång på Champs Elysées. Till sin hjälp hade LeMond ett speciellt styre som kom att omnämnas som triathlonstyre/båge, numer benämnt tempobåge. Styret var framtaget av flerfaldige vinnaren av Hawaii Ironman, Dave Scott.

Inom triathlon som tävlingsform är variationen stor på tävlingsdistanser och således även tävlingstiden. Män och kvinnor tävlar över samma distanser. Tävlingen genomförs i samma ordning och i en följd och växlingstiderna mellan momenten ingår i sluttiden.

Tabell 1. Tävlingsdistanser och tävlingstider inom triathlon.

Tävlingsnamn	Simning	Cykel	Löpning	Tävlingstid
Sprint	750 m	20 km	5 km	50 – 60min
Olympisk	1500 m	40 km	10 km	1.50 – 2.00
Lång	4000 m	120 km	30 km	5.15 – 6.15
Ironman	3860 m	180km	42,195m	7.55 – 8.55

Vid de kortare tävlingsdistanserna tillåts drafting, vilket innebär att det är tillåtet att utnyttja vindsyddet bakom konkurrenter under cykelmomentet. På de längre distanserna måste deltagarna hålla ett avstånd på 10 – 12 meter. Det är alltid tillåtet att utnyttja konkurrenters skydd/hjälp under sim- och löpmomentet.

Tabell 2. Ålder, tävlingsdistanser, och drafting tillåten eller inte.

<b>Tävlingsnamn</b>	<b>Elit</b>	<b>U23</b>	<b>Junior</b>
Sprint	Tillåten	Tillåten	Tillåten
Olympisk	Tillåten	Tillåten	
Lång	Förbjudet		
Ironman	Förbjudet		

I tabell 3 framgår över vilka distanser som ITU, Internationella Triathlon Unionen arrangerar mästerskap.

Tabell 3. Ålderskategorier och över vilka distanser de tävlar.

<b>Tävlingsnamn</b>	<b>Elit</b>	<b>U23</b>	<b>Junior</b>
Sprint	Ja	Ja	Ja
Olympisk	Ja	Ja	
Lång	Ja		
Ironman	Ja		

De redovisade tävlingsförutsättningarna visar med tydlighet att tävlingsformerna inom triathlon har stora skillnader i vad som krävs för en bra prestation. Triathleter har att beakta följande vid tävlingar; arbetstider från knappt 60 minuter till 8 – 10 h; tävlingstemperaturer från ca.10°C till ca.35°C med varierande luftfuktighet; tävlingsformer som dels tillåter drafting dels helt individuella tävlingsformer.

## 2 Metod

För att belysa forskningsutvecklingen inom triathlon avseende publicerade artiklar, statusen i Sverige samt kopplingen mellan forskning och prestation har fyra arbetsmoment genomförts:

1. För att skapa en bild av forskningsläget i Sverige har en Mejlintervju med förbundskapten Tomas Wiker genomförts.
2. Undersökning av publicerade artiklar med sökordet Triathlon fördelat per decennium via databaserna SportDiscus, Pub Med och Proquest.
3. Undersökning av publicerade artiklar med sökordet Triathlon med tillägg av olika sökord enligt tabell 3. De sökningarna är även de genomförda i Sport Discuss, Pub Med och Proquest.
4. Resultat för större tävlingar under tre olika decennier har undersökts.

Den här undersökningen har försökt besvara följande frågeställningar:

- Finns det något samband mellan framgångsrika länder och mängden forskning som genomförs inom landet?
- Vart bedrivs forskningen?
- Vad är det som undersöks, har det förändrats under tidsepoken som idrotten triathlon har existerat?
- Hur ser forskningsläget ut i Sverige?

## 3. Resultat

### 3.1 Mejlintervju med Svenska Triathlonförbundet

Hur utnyttjar Svenska Triathlonförbundet nya forskningsrön?

*Vi är tyvärr dåliga på att förmedla aktuell forskning ut till våra föreningar. Oftast stannar kunskapen hos förbundskaptenerna. Kunskapen förs dock vidare till de aktiva i våra landslag samt till våra elitmiljöer i Falun och Motala. Nya forskningsrön appliceras i den dagliga träningen hos våra bästa aktiva i landslagen.*

Hur håller STF sig uppdaterade inom forskningen?

*STF scannar årligen av aktuell forskning både inom triathlonområdet men också inom närstående områden som nutrition, styrketräning och skadeprevention. Vi läser också svenska tidsskrifter som Svensk Idrottsforskning och Idrott och Kunskap.*

Har STF kontakt med några forskare för att få hjälp med att besvara olika frågeställningar?

*Vi har under året bedrivit egen forskning i samverkan med SOK under handledning av Dr Matt Richardson (STF vetenskaplige rådgivare).  
Forskningen har handlat om pedalklossen placering och dess effekt på löpförmågan.*

Kan mycket forskning inom triathlon kopplas till stor framgång inom sporten?

*Triathlon är en relativt outforskad idrott. På senare år har det börjat publicerats fler och fler studier. Svaret på frågan blir därför att betydelsen av forskning för framtida framgång kommer med all sannolikhet att öka.*

Vad är uppfattningen inom STF att man forskar på inom triathlon?

*Man forskar på fysiologiska, biomekaniska samt nutritionella krav inom lång och kortdistanstriathlon.*

Vad forskar man inte på?

*Mentala/psykologiska aspekter inom triathlon. Träningsplanering, Material och dess effekt på prestationen.*

Vad tycker ni fattas och borde undersökas?

*Styrketräning och dess betydelse inom triathlon är ett område. Ett annat är hur snabbhetsträning påverka prestationen i triathlon. Träningsplanering ett tredje område.*

Vad är STF uppfattning om vart forskningen bedrivs? Vilka länder eller organisationer är ledande?

*Frankrike och Australien framför allt.*

Vem finansierar forskningen?

*Vet ej säkert men olika former av lärosäten ligger bakom en hel del forskning.*

Kan ni hitta trender i forskningen?

*Svårt att avgöra. Tidigare forskning har varit väldigt inriktad på att ge en beskrivning av de allmänna kraven inom triathlon. Möjligen att forskning nu*

*tenderar att gå in djupare på detaljer kring de enskilda grenarna i triathlon. Hur ser löpmomentet ut, utgångshastigheter, kontakttider, disposition av löpningen osv?*

### **3.2 Publicerade artiklar samt tävlingsdeltagare vid mästerskap**

För att se utvecklingen av antalet publicerade artiklar har sökningar med hjälp av SportDiscus, PubMed och Proquest genomförts där urvalskriteriet har varit de olika decennium. Sökningen benämns Sök 1 och redovisas i tabell 4. Triathlon är en ung idrott vilket avspeglas i antalet sökträffar för varje decennium. Undersökningarna som är genomförda har haft en tydlig inriktning mot idrottsvetenskap.

Tabell 4. Antalet träffar för varje decennium redovisat för varje sökmotor.

<b>Sökmotor</b>	<b>Sökord</b>	<b>Antal träffar</b>	<b>Relevanta träffar</b>	<b>Utvalda Artiklar</b>
<b>Sport Discuss</b>				
Sök 1				
1970 - 1980	Triathlon	1		
1981 - 1990	Triathlon	176		
1991 - 2000	Triathlon	354		
2001 - 2012	Triathlon	669		
<b>PubMed</b>				
Sök 1				
1970 - 1980	Triathlon	0		
1981 - 1990	Triathlon	55		
1991 - 2000	Triathlon	114		
2001 - 2012	Triathlon	265		
<b>Proquest</b>				
Sök 1				
1970 - 1980	Triathlon	0		
1981 - 1990	Triathlon	6		
1991 - 2000	Triathlon	7		
2001 - 2012	Triathlon	49		

I tabell 5 redovisas fördelningen av publicerade artiklar med syfte på vart de har skrivits. Artiklarna som är studerade är hämtade ur databasen PubMed. Artiklarna redovisas för varje årtionde men även totalt. Tabellen är utformad så att det landet som publicerat flest artiklar totalt redovisas först.

Tabell 5. Publicerade artiklar, via PubMed, för olika länder under tre olika decennier.

Land	1981 – 1990	1991 – 2000	2001 - 2012	Totalt antal artiklar
USA	25	25	41	91
Frankrike	3	21	43	67
Australien	2	8	35	45
Storbritannien	4	10	22	36
Tyskland	2	9	18	29
Sydafrika	5	4	19	28
Schweiz	0	1	18	19
Canada	2	5	8	15
Japan	5	8	2	15
Nya Zeeland	1	8	5	14
Österrike	0	0	12	12
Brasilien	0	1	9	10
Holland	2	3	4	9
Spanien	0	1	8	9
Italien	0	2	6	8
Belgien	0	5	2	7
Israel	0	0	3	3
Danmark	1	0	1	2
Estland	2	0	0	2
Tjeckien	0	1	1	2
Argentina	0	0	1	1
Chile	0	0	1	1
Finland	0	1	0	1
Hongkong	0	0	1	1
Nya Kaledonien	0	0	1	1
Pakistan	0	0	1	1
Portugal	0	0	1	1
Puerto Rico	0	0	1	1
Qatar	0	0	1	1
Ryssland	0	0	1	1
Ungern	0	0	1	1

Tabell 6 redovisar de fem länder för åren 1990, 1998 och 2010 som har flest deltagare bland de 20 främsta för olika topptävlingar de åren. Det första redovisade året, 1990 är tävlingarna ITU Världsmästerskapen över olympisk distans samt Ironman Hawaii. 1998 redovisas deltagare för ITU världsmästerskapen för olympisk respektive långdistans samt Ironman Hawaii. För 2010 redovisas antalet deltagare för ITU Världsmästerskapen för olympisk distans, lång distans samt Hawaii Ironman. Frankrike slutar precis utanför listan både 1990 och 2010.



Tabell 6. Antalet deltagare vid större evenemang vid tre olika decennier. (Internationella Triathlon Unionen, ITU, 1990, 1998, 2010), (Ironman, 1990,1998, 2010).

Placering	Antalet deltagare 1990	Antalet deltagare 1998	Antalet deltagare 2010
1.	USA 30	USA 17	GER 16
2.	CAN 9	AUS 14	USA 15
3.	GER 9	GER 12	AUS 8
4.	NED 7	SUI 9	GBR 8
5.	AUS 6	CAN 7	SUI 8
		FRA 7	

### 3.3 Litteratursökning

När artiklarna granskades så valdes artiklar ut för vidare granskning som hade en tydligare inriktning mot idrottsvetenskap. Var det en idrottsmedicinsk vinkling eller något annat anges det. Artiklarna redovisas för varje sökmotor och sökord, intressanta artiklar redovisas under punkt 3.4. Sökordet som gav flest träffar, Training, redovisas först för varje sökmotor, därefter redovisas sökorden enligt Litteratursökningen i bilaga 1, uppifrån och ned.

#### 3.3.1 Sökning via Sport Discus

##### Training

Sökningen, gav 370 artiklar, vid närmare granskning sjönk antalet artiklar till 358 på grund av dubletter. Det har under det senaste året genomförts ett antal intressanta studier inom området triathlon som i någon mening är nydanande. Den här sökningen gav resultat från 1985 till december 2011. Områdena som undersöks skiljer sig inte nämnvärt trots tidsspannet på drygt 25 år, då som nu är huvudområdena: Nutrition, skador som drabbar triathleter och hur skadorna ska undvikas, optimal träningsplanering, krav och kapacitetsbeskrivning av triathlon och triathleter. En mängd artiklar tar även upp området laktattröskel, ventilatorisk tröskel och hur definitionerna kan användas i träning och tävling samt hur kombinationen löpning efter cykel ska tränas och hur de är sammankopplade. Områden som inte utforskats nämnvärt är mental träning och förberedelse, hur hjärtat påverkas av den stora mängden uthållighetsträning, samt simdelen av triathlon som först de senare åren börjat undersökas. Förvånande även att forntoppning endast förekommer i två artiklar av 358.

Artiklarna är framförallt skrivna i USA, Storbritannien och Australien. Länder som även förekommer frekvent är Tyskland, Frankrike och Spanien där de sistnämnda utmärker sig med artiklar om formtoppning. Utav 358 artiklar valde jag ut 13 artiklar som mer intressanta. De valdes ut ffa med hänsyn till att de är publicerade under senare år samt därav beskriver områden som är av intresse för utvecklingen av triathlon. Utvalda artiklar är även valda utifrån att de påverkar resultatet vid tävling, antingen direkt eller genom en bättre träning.

### **Optimizing**

Tre artiklar, de två första B och C är relevanta och intressanta. Den tredje behandlade formtoppning och valdes bort utifrån att den var skriven 1999, det finns nyare publikationer inom den genren

### **Tapering**

Två artiklar och bägge var relevanta, D, av Mujika om tapering och en, E, av Millet. Den senare redovisade en matematisk formel för värdera början på det negativa träningsstillståndet *stalness*.

### **Overtraining**

Tre artiklar, ingen som refereras men ändå intressant, bl.a. en om hjärtslagsvariation och överträning.

### **Aerobic training**

Äldre artiklar utom 1. Mer inriktat mot medicinska frågor än träningsinriktning, Ingen artikel som refereras.

### **Strength Training**

Några artiklar som är av intresse, Lavins artikel, F, hittad förut men är den av störst relevans.

### **Flexibility training**

Två artiklar men den ena betydligt intressantare, G, beskriver bl.a. att tävlande inom adventureracing i Storbritannien som inte bedrev träning för bålen eller rörlighetsträning oftare var skadade.

### **Altitude training**

Tre artiklar som väl beskrev området, alla publicerade kring millennieskiftet. Ingen artikel som refereras här, ffa beroende på publiceringsdatum.

### **Mental preparation**

Två artiklar varav den ena var mycket intressant, H, både aktuellt datum och en omfattande enkätundersökning gjorde det intressant. Redogörs här endast utifrån referat av abstract.

## **Periodization**

Tre artiklar intressanta, artiklarna har även givit resultat vid sökning med bl.a. ordet *Training*. Ingen artikel redovisas här.

### **3.3.2 Sökning via PubMed**

#### **Training**

Det finns en hel del intressanta artiklar, utvalda för vidare läsning är I, J, K, L och M. Då urvalskriterierna inte hade någon tidsbegränsning är en hel del av artiklarna av äldre datum. Det finns nyare upplagor inom samma ämne, ibland av samma författare. Utvalda artiklar har inriktning mot prestationsoptimering, skador och en artikel om hur triathlonträning påverkar den psykiska hälsan. Förutom de utvalda artiklarna fanns det ytterligare ca fem stycken, de artiklarna valdes inte då det redan är utvalda via andra sökningar.

#### **Competing**

Endast en artikel, N, av 40 möjliga valdes, ett antal artiklar har även redovisats under andra sökord. Här blir det tydligt att artiklar från 80-talet har en tydlig inriktning mot medicinska konsekvenser av långdistanstriathlon.

#### **Optimizing**

Artiklarna tar upp diabetes och triathlon samt en artikel från 1999 om formtoppning, ingen valdes.

#### **Overtraining**

Två av tre artiklar är intressanta, de har dock redovisats tidigare.

#### **Aerobic training**

En artikel, O, valdes ut som handlade om vilka faktorer som avgör val av kadens vid cykeldelen av triathlon. Relevansen av den undersökningen och dess påverkan på tävlingsresultatet kan diskuteras.

#### **Strength training**

Artiklarna hade redovisats under tidigare sökord.

#### **Flexibility training**

Artikeln, P, beskriver sambandet mellan en specifik gen och prestationsförmågan gällande löpdelen vid en Ironmantävling.

#### **Core training**

Inget av intresse.

#### **Body temperature regulation**

Ingen artikel valdes ut, det kan anses mörkligt men ingen av artiklarna tillförde nämnvärt något nytt i förhållande till Laursens översikts artikel.

### **Altitude training**

Ingen artikel valdes ut.

### **Mental preparation**

Bägge artiklarna är redan utvalda via tidigare sökord.

### **3.3.3 Sökning via Proquest**

Det här arbetet påbörjades 2011 och slutfördes 2012. I och med det nya året var det inte möjligt att använda Proquest som sökväg. Sökorden för de olika databaserna är de samma, antalet träffar via Proquest är betydligt färre än för SporDiscus och PubMed. Resultatet blir därmed att forskningsinriktningen inom triathlon framförallt är idrottsvetenskaplig och medicinsk.

## **3.4 Referat från utvalda artiklar**

### **Artikel A**

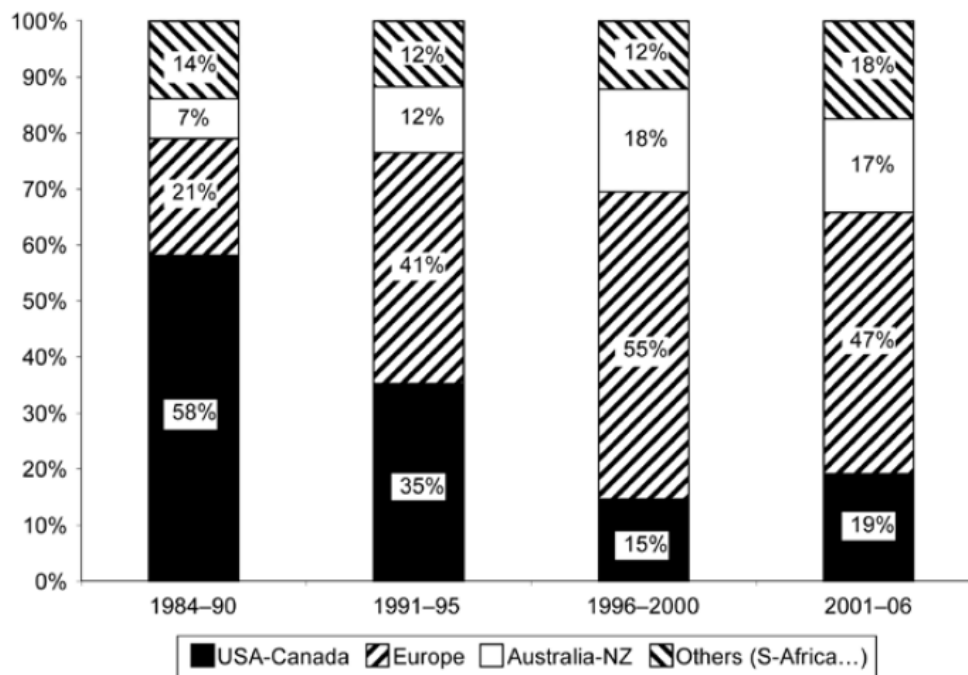
Millet G. P., Bentley D.J. & Vleck V.E. (2007). International Journal of Sports Physiology and Performance. *The Relationships Between Science and Sport: Application in Triathlon*, vol.2, s.315 – 322.

Den här studien beskriver hur forskningsutvecklingen inom triathlon och utvecklingen av sporten har påverkat forskningen inom triathlon men även uthållighetsidrotter i stort. Artikeln belyser forskningen ifrån tre perspektiv, dels om det är ett motsatsförhållande mellan idrott och forskning, dels hur forskningen ser ut i olika delar av världen samt avslutningsvis hur förhållandet mellan idrottare och forskare ser ut. För att få en bild av de här frågeställningarna har 278 artiklar publicerade via PubMed med sökordet Triathlon under åren 1984 till 2006 undersökts. Artikeln beskriver några tydliga utvecklingar inom triathlon:

- Triathlon grundades i USA och under perioden 1984 - 1990 var det även det dominerade landet tävlingsmässigt. De artiklarna som publicerades under den här perioden härstammade till 58 % från Nordamerika. Forskningen som bedrevs i Nordamerika fokuserades uteslutande mot långdistans.
- Forskning som genomförs har förskjutits från Nordamerika till Europa, Australien, Nya Zeeland och Sydafrika. (Figur 1, sid 9)
- Forskningsintresset har flyttats från långdistans till kortdistans. (figur 2, sid 9.)

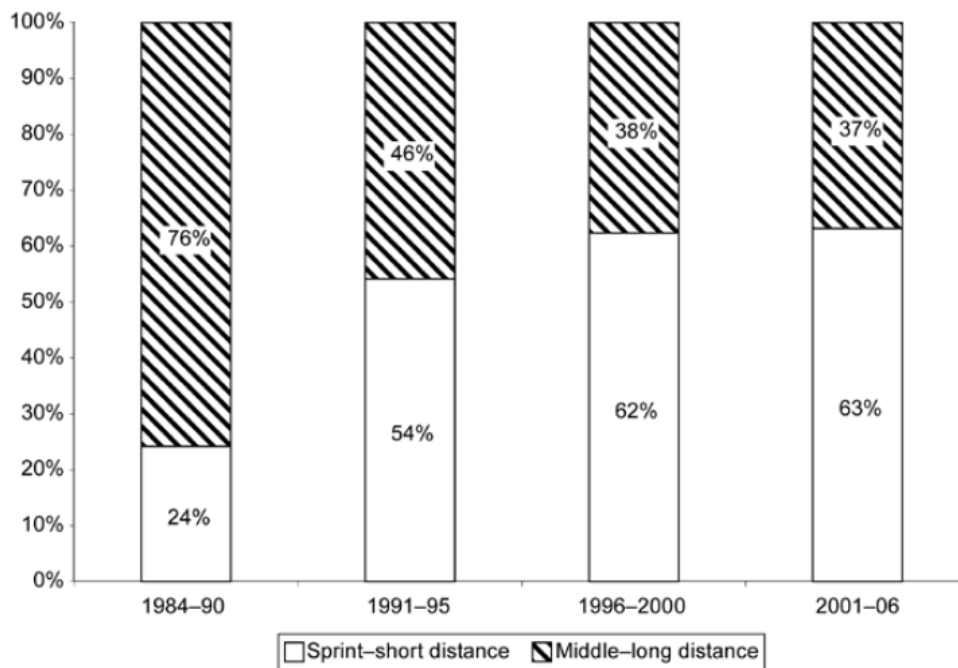
- Områden som utforskas har även det förändrats, från ett intresse inom tävlings specifika områden mot träning och testning. (figur 3, sid 10.)
- Antalet artiklar publicerade inom området fysiologi har varit ca 30 %, efter 1996 har intresset för temperaturreglering och vätskebalans ökat. (figur 4, sid 10.)

Intresset för triathlon har ändrats från forskarens synvinkel under åren, från början sågs triathlon som något långvarigt och slitsamt och forskningen bedrevs sålunda utifrån den aspekten. Forskningen hade alltså en angreppspunkt utifrån biomekanik och fysiologiska anpassningar med en stark medicinsk anknytning. I och med att forskningen började intressera sig mer för kortdistans flyttades intresset mot mer sport specifika områden, t ex vådräktens påverkan, bytet mellan simning och cykel samt cykel och löpning, optimal farthållning etc. Artikeln vill även framhålla att det verkar som att resultat från forskningen kommer de aktiva till del, den främsta orsaken till det verkar vara att forskarna har en bakgrund som aktiva triathleter, ofta på elitnivå. Forskningen förändras beroende på regeländringar och en större internationell utbredning.



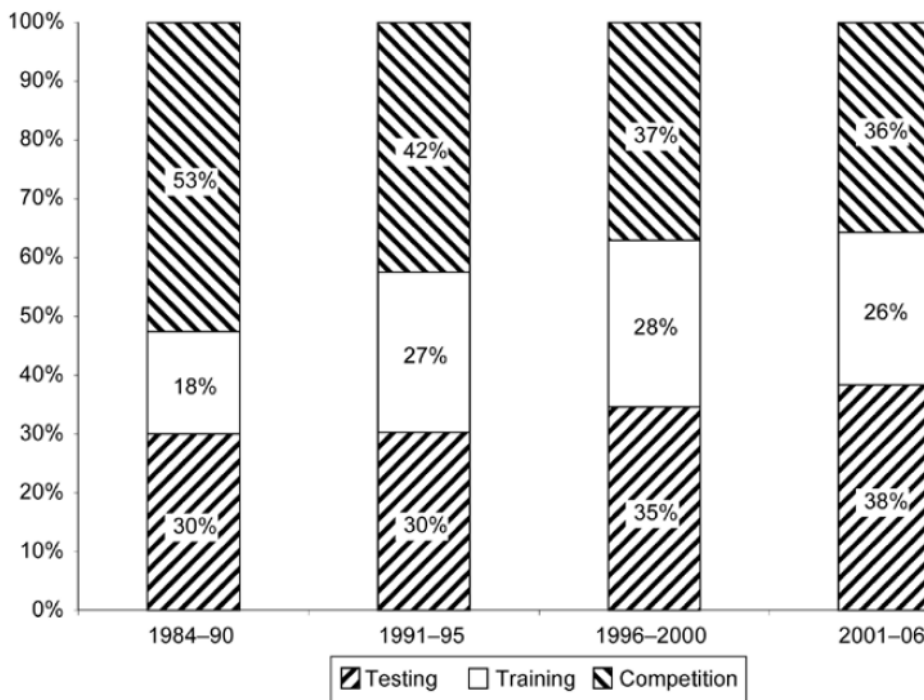
**Figure 2** — Geographical distribution in ISI publications (institution of the first author) on triathlon (1984–2006). N = 278.

Figur 1. Geografisk spridning för publicerade artiklar i PubMed mellan 1984 och 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007)



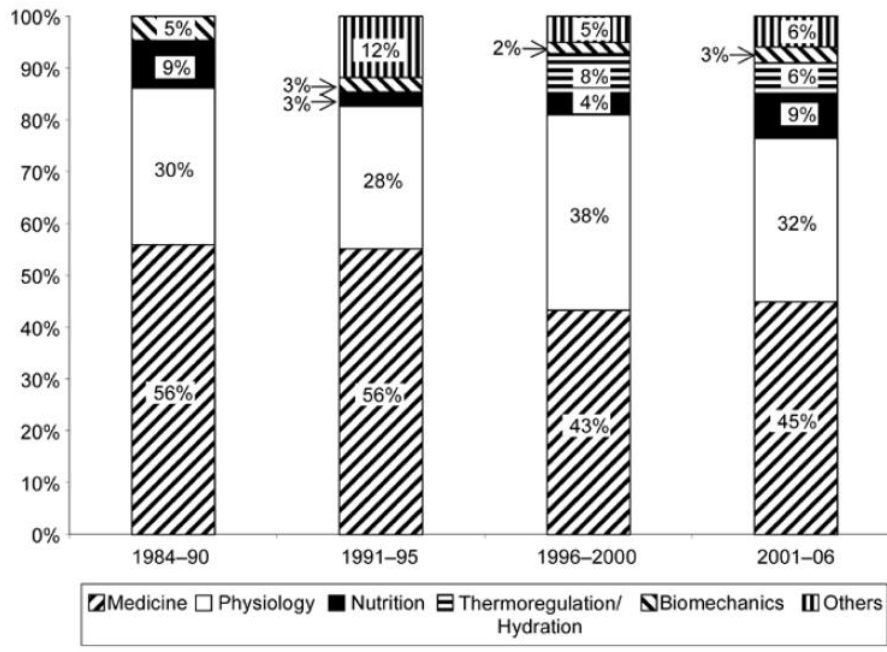
**Figure 3** — Triathlon distance in ISI publications (institution of the first author) on triathlon (1984–2006). N = 278.

Figur 2. Forskningsintresset för kort och långdistans i publicerade artiklar PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007)



**Figure 4** — Testing, training, or competition measures in ISI publications (institution of the first author) on triathlon (1984–2006). N = 278.

Figur 3. Fördelning mellan forskningsområden i publicerade artiklar via PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007)



**Figure 5** — Scientific fields in ISI publications (institution of the first author) on triathlon (1984–2006). N = 278.

Figur 4. Fördelning mellan olika specifika forskningsområden i publicerade artiklar via PubMed 1984 – 2006. (Millet, Bentley & Vleck, 2007)

I artikel A hänvisades till en artikel som redovisade en paneldebatt om hur forskningen påverkade sport i allmänhet. Panelen bestod av framstående idrottsforskare. Artikeln benämns A1.

#### Artikel A1

Bishop D., Burnett A., Farrow D., Gabbet T. & Newton R. (2006). Sports-Science Roundtable: Does Sports-Science Research Influence Practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol.1 s.161 – 168.

Artikeln redovisar debattörernas åsikter för ett antal frågeställningar, bland annat diskuterades hur idrottsvetenskap skulle definieras. Värt att notera därifrån är en någorlunda konsensus över att hålla begreppet brett och att om forskningen på något sätt hade anknytning till kontexten idrott och tävling så var det idrottsvetenskap. Det var även konsensus om att studier inte alltid behövde ha en direkt anknytning till prestationsfrämjande åtgärder för idrottaren, det var även nödvändigt att ha ett längre perspektiv. Även vikten av att kommunicera forskningen till tränare och aktiva diskuterades och på vilket sätt det kunde utvecklas, här ansåg debattörerna att det fanns utvecklingspotential. Slutligen diskuterades hur den idrottsvetenskapliga forskningen skulle få större praktisk betydelse, där framhölls bland annat följande som viktigt; nationell samverkan för att optimera forskningsresurserna; tydligare

krav på forskningsrapporter att beskriva den praktiska tillämpningen av resultaten i slutet av arbetet; deltagarna i undersökningar ska ha färdigheter som motsvarar de som målgruppen för studien har; en förbättrad relation mellan forskare och tränare. Artikeln avslutas med att beskriva problemet att trots forskare kan redovisa forskningsresultat som används praktiskt så finns det lite bevis att det är med sanningen överensstämmande.

### **Artikel Q**

Laursen PB. (2011). Long distance triathlon: demands, preparation and performance. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.247 – 263.

Den här artikeln är en översikt av hur det är möjligt att på bästa sätt förbereda sig för långdistanstriathlon utifrån de speciella krav som den tävlingsformen kräver. Artikeln är grundlig och börjar med att definiera långdistanstriathlon som en tävlingsform genomförd i moderat till hög intensitet längre än fyra timmar (se Kreider 1991; se Hawley & Hopkins 1995). Eventuella problem med en stegring av kroppens *coretemperature* diskuteras och konstateras att människan är ett av de djuren som bäst är anpassad till längre arbetstider vid hög värme (se Noakes 2006). I anslutning till den diskussionen förs det även fram att för att undvika dehydrering (sid 251) respektive hyponatremia (se Sharwood et al 2002, 2004; se Wharam et al. 2006) ska vätska intas ur ett perspektiv av att törsten är den styrande faktorn. Problemet med kramp diskuteras och det konstateras att problemet med största sannolikhet beror på biomekaniska orsaker (se Schwellenus et al. 1997). Förmågan att bryta ned kolhydrater och fett är avgörande för framgång (sid 252). De träningsformer som bäst korrelerade mot framgång vid tävling var mängden cykelträning på veckobasis samt hur lång den längsta cykelträningen var (sid 253). Träningen bör även planeras så att 80 % genomförs under den ventilatoriska tröskeln och 20 % över densamma. Det är prestationsbefrämjande att värmeacklimatisera sig inför en tävling, resultaten förbättras både om tävlingen genomförs i värme eller kallare klimat. Koffein bör intas 60 minuter innan tävling, mängden ska vara 3g/kg kroppsvikt, därefter ska depåerna fyllas på med samma dos var tredje timme (se Burke 2008). Kolhydrater ska intas under tävling i form av en blandning mellan fruktos och glukos för att förbättra/förenkla upptaget i kroppen (se Jeukendrup 2010). För att nå en bra sluttid vid en långdistanstriathlon verkar det som att det är bäst att hålla en jämn fart (se O'Toole 1989). Det har visat sig att hjärtfrekvensen sjunker under tävlingen, förmodligen beroende på en för hög utgångsfart och därpå följande konsekvenser, uttrötning etc. (se Abiss & Laursen 2008). Följden av det här blir att utgångsfarten bör vara densamma som under träning (se O'Toole 1989)



Artiklar här nedanför ges endast en kort presentation utifrån abstract.

### **Artikel R**

Mujika I. (2011). Tapering for triathlon competition. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.264 – 270.

Artikeln presenterar riktlinjer för en lyckad formtoppning. Längden på formtoppningen, nyttan med en liten ökning av träningsmängden innan tävlingsdagen samt yttre omständigheter diskuteras.

### **Artikel S**

Cejuela Anta R., Esteve-Lanao J. (2011). Training load quantification in triathlon. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.218 – 232.

Olika sätt att kvantifiera träningsmängden presenteras. Speciellt med hänsyn till Triathlon tre delmoment och de speciella omständigheter som det medför.

### **Artikel T**

Heazelwood I.& Burke S. (2011). Self-efficacy and its relationship to selected sport psychological constructs in the prediction of performance in ironman triathlon. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.328 – 350.

Syftet var att undersöka om self-efficacy korrelerade mot sluttid på Ironman.

### **Artikel B**

Rico Bini R., Diefenthaler F. & Carpes F.P., (2011). Lower limb muscle activation during a 40 km cycling time trial: Co-activation and pedaling technique. *International SportMed Journal*, vol.12 (1) s.7 – 16.

Syftet var att undersöka om aktiveringen av biceps femoris ändrades under vilofasen vid cykling och därmed påverkade sluttiden av cykeldelen under en olympisk triathlon.

### **Artikel C**

Samma som Q.

### **Artikel D**

Samma som R.

### **Artikel E**

Millet G.P, Gros Lambert A., Barbier B., Rouillon J.D. & Candau R.B., (2005). Modeling the relationships between Training, Anxiety and Fatigue in Elite Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, vol.26 (6) s.392 – 498.

Ett system att matematiskt beräkna ansträngningsnivån undersöktes.

### **Artikel F**

Lavin G., (2007) Strength training for Triathlete Tradition Versus Function. *National Strength and Conditioning Association*, vol. 29 (5) s.15 – 17.

Rekommendationer för funktionell styrketräning lämplig för triathleter i skadeförebyggande syfte och även prestationsfrämjande.

### **Artikel G**

Fordham S., Garbutt G. & Lopes P., (2004). Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. *British Journal of Sports Medicine*, vol.38 (3) s.300 – 303.

Artikel som undersöker samband mellan skadefrekvens och vilken typ av träning som multisportare har eller inte har bedrivit innan skadan.

### **Artikel H**

Dolan S.H., Houston M. & Martin S.B., (2011). Survey results of the training, nutrition, and mental preparation of triathletes: Practical implications of findings *Journal of Sports Sciences*, vol.29 (10) s.1019 – 1028.

Artikeln är en redovisning av en enkät med 401 respondenter. Artikeln redovisar resultat som kan vara värdefulla i kommunikationen med aktiva, vad de förväntar sig och önskar för hjälp/vägledning i sin träning.

### **Artikel I**

Houston M., Dolan S. & Martin S., (2011). The Impact of physical, nutritional, and mental preparation on triathlon performance *Journal Sports Medical Physical Fitness*, vol.51. s.583 – 594.

Artikel som redovisar en enkät med 271 respondenter, både män och kvinnor. Det genomfördes statistiska undersökningar för att se eventuella samband mellan olika förberedelse samt träningsstrategier och sluttid på tävling. Nutritionsförberedelse hade ingen

inverkan på tävlingsresultatet men bland annat mentala förberedelser och användandet av intervallträning inom momenten simning och löpning var avgörande för resultatet.

#### **Artikel J**

Jeukendrup A.E., (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, vol.29 (1) s.91 – 99.

Författaren sammanfattar ny forskning inom området nutrition och hur kunskapen sak tillämpas vid tävlingar som överstiger 4 timmar allt för att undvika mag och tarmproblem, hyponatremia; hypertermi; dehydrering etc.

#### **Artikel K**

Main L.C., Landers G.J., Grove J.R., Dawson B. & Goodman C. (2010). Training patterns and negative health outcomes in triathlon: longitudinal observations across a full competitive season. *Epidemiology and Clinica Medicine*, vol.50 s.475 – 485.

Longitudinell studie som undersökte till vad som signaler och symptom beroende på skador och dålig hälsa korrelerade mot. Starkaste sambandet var mot dålig psykisk hälsa.

#### **Artikel L**

Knechtle B., Wirth A. & Rosemann T., (2010). Predictors of race time in male ironamn triathletes: physical characteristics, training, or prerace experience? *Perceptual and Motor Skills*, Vol.111 (2) s.437 – 446.

Enkätstudie med 84 respondenter där syftet var att undersöka vilka faktorer som korrelerade mot sluttid på en Ironman. Löphastighet under träning, perosnbästa över maraton och olympisk triathlondistans hade starkast korrelationer mot sluttid över Ironman.

#### **Artikel M**

Hew-Butler T.D., Sharwood K., Collins M., Speedy D.& Noakes T. (2006). Sodium supplementation is not required to maintain serum sodium concentrations during an ironman triathlon. *British Journal Sports Medicine*, vol.40 s.255 – 259.

Undersökning som redovisar om det är nödvändigt med extra salttillskott vi Ironmantävlingar. Det är ej nödvändigt med extra tillskott av salt, det som rekommenderas för dagligt bruk var tillräckligt för deltagare med sluttid om 12 timmar vid Kapstadens Ironamn 2001.

## Artikel N

Vercruyssen F., Brisswalter J., (2010). Which factors determine the freely chosen cadence during submaximal cycling? *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol.13 s. 225 – 231.

Undersökning som redovisar vilken kadens som är optimalt att använda vid cykling.

Resultaten visar på att beroende på målsättning bör träningsformerna justeras.

## 4. Diskussion

Om svaren från STF och Thomas Wiker vägs mot det som hittats i litteratursökningar och resultattabeller är det första intressanta att diskutera hur återkopplingen till aktiva och tränare ska ske. Det här är även något som internationella artiklar belyser (Millet, Bentley & Vleck, 2007), (Bishop, Burnett, Farrow, Gabbet. & Newton 2006). Här finns det möjlighet till förbättring inom Sverige vilket förmodligen är en förutsättning för fler internationella framgångar. Om resultaten i tabell 5 jämförs med de i tabell 6 blir det tydligt att de länder som bedriver forskning även är välrepresenterade i resultatlistorna, oaktat vilket decennium som undersöks. En centralt placerad resurs som samordnar forskningsinsatser och kunskapsåterföring till specialförbund och idrottare borde vara lönsamt sett ur ett resultatmässigt perspektiv.

När intresset för vad som är intressant att utforska jämförs mellan det faktiska resultatet presenterat av Millet, Bentley och Vleck (2007) och STF:s uppfattning skiljer sig det tydligt. Det är inte konstigt då förmodligen få är medvetna om det stora medicinska intresset som Triathlon tilldrog sig under 1980-talet. Även vilka områden som utforskas nu verkar det som att uppfattningen divergerar mellan STF och undersökningen enligt Millet, Bentley och Vleck, (2007). Det biomekaniska intresset är lågt och intresset verkar mer vara fokuserat på temperaturreglering och fysiologi, det sista är förmodligen ett globalt intresse emedan intresset för temperaturreglering kanske är förknippat med att de länder som till största delen bedriver forskning har ett varmare klimat än Sverige.

Det verkar som att det för närvarande är någorlunda konsensus i forskarvärlden gällande riktlinjer för vätskeintag, energiintag, temperaturreglering och hur det påverkar den aktive, formtoppning och avgörande faktorer för en framgångsrik långdistansprestation. Det som är ett mindre utforskat område är psykologiska profiler på framgångsrika triathleter och eventuella prestationsavgörande psykologiska färdigheter. Det här är något som även STF har

uppmärksammat. Jag anser att det är svårt att forska på träningsplanering, anledningen till det är att en planeringsmodell kan vara framgångsrik för en individ men mindre funktionell för en annan individ. Det är viktigare att hitta korrelationer mellan avgörande träningsmoment och tävlingsresultat likt de Laursen (2011, s.253) presenterar. Presenteras sådana resultat är det fullt möjligt att på ett lyckat sätt tillämpa det i träningsplaneringen på individbasis.

Jag anser att de frågeställningarna presenterade under punkt 2 är besvarade. Om Sverige ska vara en nation att räkna med i framtiden behövs betydande insatser göras för att förbättra föreningarnas möjligheter att tillämpa forskning i utvecklingen av talanger.

Triathlonförbundet kanske ska ta initiativet till en central funktion som jobbar med att samordna och tillämpa forskning i de Svenska idrottsföreningarna.

## **Käll- och litteraturförteckning**

Babbit, B. (2008) *30 years of Ironman Triathlon World Championship*, maidenhead: Meyer & Meyer sport, sid13.

Bishop D., Burnett A., Farrow D., Gabbet T. & Newton R. (2006). Sports-Science Roundtable: Does Sports-Science Research Influence Practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol.1 s.161 – 168.

Burke LM., (2008). Metabolic Caffeine and sports performance. *Applied Physiology Nutrition*, vol.33 (6) s.1319-1334.

Cejuela Anta R.& Esteve-Lanao J. (2011). Training load quantification in triathlon. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.218 – 232.

Dolan S.H., Houston M. & Martin S.B., (2011). Survey results of the training, nutrition, and mental preparation of triathletes: Practical implications of findings. *Journal of Sports Sciences*, vol.29 (10) s.1019 – 1028.

Fordham S., Garbutt G. & Lopes P., (2004). Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. *British Journal of Sports Medicine*, vol.38 (3) s.300 – 303.

Hawley JA, Hopkins WG. (1995). Aerobic glycolytic and aerobic lipolytic power systems. A newparadigm with implications for endurance and ultraendurance events. *Sports Medicine*, Vol.19(4) s.240-250

Heazelwood I. & Burke S. (2011). Self-efficacy and its relationship to selected sport psychological constructs in the prediction of performance in ironman triathlon. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.328 – 350.

Hew-Butler T.D., Sharwood K., Collins M., Speedy D. & Noakes T. (2006). Sodium supplementation is not required to maintain serum sodium concentrations during an ironman triathlon. *British Journal Sports Medicine*, vol.40 s.255 – 259.

Houston M., Dolan S. & Martin S., (2011). The Impact of physical, nutritional, and mental preparation on triathlon performance. *Journal Sports Med Phys Fitness*, vol.51. s.583 – 594.

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Federationer*, <http://www.triathlon.org/confederations/> [20120111]

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Results*,  
[http://www.triathlon.org/results/results/1990\\_orlando\\_itu\\_triathlon\\_world\\_championships/132/](http://www.triathlon.org/results/results/1990_orlando_itu_triathlon_world_championships/132/) [20120111]

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Results*,  
[http://www.triathlon.org/results/results/1998\\_lausanne\\_itu\\_triathlon\\_world\\_championships/1092/](http://www.triathlon.org/results/results/1998_lausanne_itu_triathlon_world_championships/1092/) [20120111]

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Results*,  
[http://www.triathlon.org/results/results/1998\\_sado\\_island\\_itu\\_long\\_distance\\_triathlon\\_world\\_championships/3192/](http://www.triathlon.org/results/results/1998_sado_island_itu_long_distance_triathlon_world_championships/3192/) [20120111].

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Results*,  
[http://www.triathlon.org/results/results/2010\\_dextro\\_energy\\_triathlon\\_-\\_itu\\_triathlon\\_world\\_championship\\_grand\\_final/5027/](http://www.triathlon.org/results/results/2010_dextro_energy_triathlon_-_itu_triathlon_world_championship_grand_final/5027/) [20120111].

Internationella Triathlon Unionen, ITU, *Results*,  
[http://www.triathlon.org/results/results/2010\\_immenstadt\\_itu\\_long\\_distance\\_triathlon\\_world\\_championships/4393/](http://www.triathlon.org/results/results/2010_immenstadt_itu_long_distance_triathlon_world_championships/4393/) [20120111].

Ironman, *Results*, <http://ironman.com/assets/files/results/worldchampionship/1990.pdf> [20120111].

Ironman, *Results*, <http://ironman.com/assets/files/results/worldchampionship/1998.pdf> [20120111].

Ironman, *Results*, <http://ironman.com/assets/files/results/worldchampionship/2010.pdf> [20120111].

Jeukendrup A.E., (2010). Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. *Current Opinion Clinical Nutrition Metab Care*, vol.13 (4) s.452-457.

Jeukendrup A.E., (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, vol.29 (1) s.91 – 99.

Johnstone, J. *Triathlon - The early history of the sport*, <http://www.triathlonhistory.com/>, [20091015].

Knechtle B., Wirth A. & Rosemann T., (2010). Predictors of race time in male ironman triathletes: physical characteristics, training, or prerace experience? *Perceptual and Motor Skills*, Vol.111 (2) s.437 – 446.

Kreider R.B., (1991). Physiological considerations of ultraendurance performance. *International Journal Sport Nutrition*, vol.1 (1) s.3-27.

Laursen P.B. (2011). Long distance triathlon: demands, preparation and performance. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.247 – 263.

Lavin G., (2007) Strength training for Triathlete Tradition Versus Function. *National Strength and Conditioning Association*, vol. 29 (5) s.15 – 17.

Main L.C., Landers G.J., Grove J.R., Dawson B. & Goodman C. (2010). Training patterns and negative health outcomes in triathlon: longitudinal observations across a full competitive season. *Epidemiology and Clinical Medicine*, vol.50 s.475 – 485.

Millet G. P., Bentley D.J. & Vleck V.E. (2007). The Relationships Between Science and Sport: Application in Triathlon. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol.2, s.315 – 322.



Millet G.P, Gros Lambert A., Barbier B., Rouillon J.D. & Candau R.B., (2005). Modeling the relationships between Training, Anxiety and Fatigue in Elite Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, vol.26 (6) s.392 – 498.

Mujika I. (2011). Tapering for triathlon competition. *Journal of Human Sport & Exercise*, vol.6 (2) s.264 – 270.

Noakes TD., (2006). The limits of endurance exercise. *Basic Research Cardiology*, vol.101 s.408–417.

Noakes TD., (2007). Hydration in the marathon: using thirst to gauge safe fluid replacement. *Sports Medicine*, vol.37 (4-5) s.463-466.

O'Toole ML. (1989). Training for ultraendurance triathlons. *Medicine Science Sports Exercise*, 21(5) s.209-13.

Rico Bini R., Diefenthaler F. & Carpes F.P., (2011). Lower limb muscle activation during a 40 km cycling time trial: Co-activation and pedaling technique. *International Sport Med Journal*, vol.12 (1) s.7 – 16.

Schwellnus MP, Derman EW, Noakes TD., (1997). Aetiology of skeletal muscle 'cramps' during exercise: a novel hypothesis. *Journal Sports Science*, vol.15 (3) s.277-285.

Sharwood K, Collins M, Goedecke J, Wilson G, Noakes T., (2002). Weight changes, sodium levels, and performance in the South African Ironman Triathlon. *Clinical Journal Sport Medicine*, vol.12 (6) s.391-399.

Sharwood KA, Collins M, Goedecke JH, Wilson G, Noakes TD., (2004). Weight changes, medical complications, and performance during an Ironman triathlon. *British Journal Sports Medicine*, vol.38 (6) s.718-724.

Vercruyssen F. & Brisswalter J., (2010). Which factors determine the freely chosen cadence during submaximal cycling? *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol.13 s. 225 – 231.

Wharam PC, Speedy DB, Noakes TD, Thompson JM, Reid SA, Holtzhausen LM., (2006). NSAID use increases the risk of developing hyponatremia during an Ironman triathlon. *Med Science Sports Exercise*, vol.38 (4) s.618-622.

## Bilaga 1

### Litteratursökning

Sökmotor	Sökord	Antal träffar	(Relevanta träffar) Utvalda artiklar	Redovisade Artiklar
<b>Sport Discus</b>				
Sök 2	Triathlon			
	Periodization	5	3	
Sök 3	Triathlon			
	Training	370 (358)	(Ca. 100) 13	A,Q,R,S,T, U,V
Sök 4	Triathlon			
	Competing	52		
Sök 5	Triathlon			
	Optimizing	3	2	B, C
Sök 6	Triathlon			
	Tapering	2	2	D,E
Sök 7	Triathlon			
	Overtraining	24	3	
Sök 8	Triathlon			
	Aerobic training	10	1	
Sök 9	Triathlon			
	Strength training	11	7	F
Sök 10	Triathlon			
	Flexibility training	2	1	G
Sök 11	Triathlon			
	Core training	0		
Sök 12	Triathlon			
	Body temperature regulation	0		
Sök 13	Triathlon			
	Altitude training	3	3	
Sök 14	Triathlon			
	Psychological skill training	0		
Sök 15	Triathlon			
	Mental preparation	2	1	H
<b>Pub Med</b>				
Sök 2	Triathlon			
	Periodization	0		
Sök 3	Triathlon			
	Training	143	10	I,J,K,L,
Sök 4	Triathlon			
	Competing	40	1	M
Sök 5	Triathlon			
	Optimizing	2	0	
Sök 6	Triathlon			
	Tapering	0		
Sök 7	Triathlon			
	Overtraining	3	0	
Sök 8	Triathlon			
	Aerobic training	12	1	N
Sök 9	Triathlon			
	Strength training	10	0	
Sök 10	Triathlon			
	Flexibility training	1	1	O
Sök 11	Triathlon			
	Core training	1	0	
Sök 12	Triathlon			

	Body temperature regulation	12	0	
Sök 13	Triathlon			
	Altitude training	5	0	
Sök 14	Triathlon			
	Psychological skill training	0		
Sök 15	Triathlon			
	Mental preparation	2	0	
<b>Proquest</b>				
Sök 2	Triathlon			
	Periodization	0		
Sök 3	Triathlon			
	Training	14		
Sök 4	Triathlon			
	Competing	4		
Sök 5	Triathlon			
	Optimizing	0		
Sök 6	Triathlon			
	Tapering	0		
Sök 7	Triathlon			
	Overtraining	0		
Sök 8	Triathlon			
	Aerobic training	0		
Sök 9	Triathlon			
	Strength training	1		
Sök 10	Triathlon			
	Flexibility training	0		
Sök 11	Triathlon			
	Core training	0		
Sök 12	Triathlon			
	Body temperature regulation	0		
Sök 13	Triathlon			
	Altitude training	0		
Sök 14	Triathlon			
	Psychological skill training	0		
Sök 15	Triathlon			
	Mental preparation	0		