

SVENSK

IdrottsMedicin^{1/11}

Svensk Idrottsmedicinsk Förenings Tidskrift

**Skidsportens
forskningsfront**

**Nationellt
Vintersportcentrum
Östersund**

**Hela
vårmötes-
programmet**



Anmäl dig till Värmötet



När jag skriver detta i slutet på januari är fortfarande hela landet täckt med snö. Det har varit ett av de kallaste åren i Sverige sedan 1987 och i november och december det kallaste året på över 100 år på många platser i Sverige. Snön har också legat djup och i princip täckt hela landet sedan slutet av november. Globalt sett är det dock ett av de varmaste åren någonsin uppmätta tillsammans med 2005 och 1998. Det senare är ju i ett långt perspektiv inte alls bra men inte heller den kalla vintern när man nu blivit stockholmare för att slippa vintern i Norrland.

Svensken verkar gilla snö

Sett ur ett svenskt perspektiv så har det i alla fall varit en vinter som lämpat sig mycket väl för olika vintersporter. Handlarna har rapporterat om en strykande åtgång på alla sorters vintersportutrustning men inte minst längdskidor. Så ur ett folkhälsoperspektiv verkar det som den snörika vintern snarare har lockat till utomhusaktiviteter än fått folk sitta inne i stugvärmen. Svensken i allmänhet verkar gilla snö.

Sett ur detta perspektiv så är det lämpligt med ett temanummer om Nationella Vintersportcentrum, Mittuniversitetet. Nationellt Vintersportcentrum (NVC) har två huvudsakliga forskningsinriktningar, nämligen idrott och prestation samt idrott och hälsa. Nationella Vintersportcentret har skapat ett så kallat FYSSLAB (inom inriktningen idrott och hälsa) där forskning och utvecklingsarbete rörande folkhälsa blir möjlig. Inom idrott och prestation inriktas den fysiologiska forskningen på vilka faktorer som begränsar den aeroba prestationsförmågan. Den biomekaniska forskningen inrik-

tas mot att analysera inre och yttre belastningar samt krafter i kroppar och material. Ett speciellt intresseområde för Nationellt Vintersportcentrum är att genomföra studier där de båda kunskapsfälten fysiologi och biomekanik integreras i syfte att uppnå en mer övergripande förståelse av faktorer som påverkar prestation. Detta genomförs primärt med längdskidåkning och skidskytte som arbetsmodell både i laboratoriet och i fält. Så läs mer i detta nummer om denna forskning.

I övrigt arbetar styrelsen vidare med tilläggspecialitet för läkare där kontakter tagits med Läkarförbundet. Vi planerar också att göra om vår webbsida igen för att bland annat kunna ge mer service via hemsidan. Planeringen för 2011 års riksstämma är också igång. Temat är Läkekonst i säkrare vård. Även planeringen inför Värmötet 2012 är i full gång. Det är ett skandinaviskt möte som kommer att äga rum i Malmö World Village of Women Sports.

Anmäl dig till Värmötet

Slutligen vill jag tacka all för de inkomna kommentarerna på förra numrets ledare och på namnbytet samt loggan. Vi kommer att diskutera detta i styrelsen och sen blir det slutligen årsmötets sak att ta ställning till detta på Värmötet i Göteborg. Nu ligger program och anmälningsblanketter ute på hemsidan så gå in titta på programmet och anmäl er. Vi kan också drömma om varmare tider och att en fotbollssäsong kommer igång.

KARIN HENRIKSSON-LARSÉN

Samarbeta med Svensk Idrottsmedicinsk förening

I år har vi förnyat föreningens företagsavtal. Nu finns det flera olika alternativ för dig som vill bli samarbetspartner till Svensk Idrottsmedicinsk förening. Kontakta kansliet för mer information: kansli@svenskidrottsmedicin.se eller ring Ann-Kristin Andersson tel 08-550 102 00

Våra samarbetspartners:

Centrum för Idrottsforskning, Christine Dartsch
E-post: christine.dartsch@gih.se eller cif@gih.se

Baurfeind Nordic AB, Katarina Westerlund
E-post: katarina.westerlund@bauerfeind.se

Skaraborgs Ortopedservice, Patrik Leidefors
E-post: patrik@ortopedservice.se





Svensk IdrottsMedicin

Organ för Svensk Idrottsmedicinsk
Förening, SIMF
Nr 1 2011, Årgång 30
ISSN 1103-7652

Svensk Idrottsmedicin
SIMF:s kansli
Tuna Industriväg 4, 153 30 JÄRNA
Tel: 08-550 102 00
Fax: 08-550 104 09
kansli@svenskidrottsmedicin.se
www.svenskidrottsmedicin.se

Ansvarig utgivare
Karin Henriksson-Larsén

Chefredaktör
Anna Nylén
Tel: 073-640 08 90
redaktor@svenskidrottsmedicin.se

Redaktionsråd
Jon Karlsson, Tönu Saartok, Eva
Zeisig, Carl Johan Sundberg, Mats
Börjesson och Ann-Kristin Anders-
son. Redaktionen förbehåller sig
rätten att redigera insänt material.

Grafisk form
Sam Björk, Visby

Utgivningsplan		
	manusstopp	utgivning
2/11	1/3 2011	15/4 2011
3/11	1/7 2011	15/9 2011
4/11	4/10 2011	15/11 2011

Tidningen trycks i 2 000 ex och
ingår i medlemsavgiften på 675 kr.
Prenumeration för delförenings-
medlem: 250 kr.

Annonser
Eva Evedius
Tel 0411-197 69 el. 070-646 81 43
eva.evedius@telia.com

Tryckeri
Edita Västra Aros AB
Box 721, 721 20 VÄSTERÅS

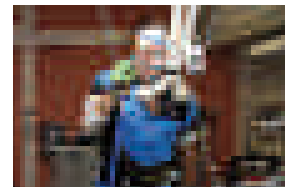
Adressändring
Meddela SIMF:s kansli så att vi kan
uppdatera vårt och delföreningar-
nas register.

Omslagsfoto: *Ulf Palm*, Falun

Innehåll

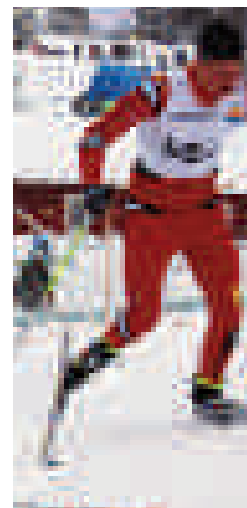
4 Vintersportcentrum Östersund Forskningsfront inom skidsporten

*Under perioden 2002-2010 har cirka
45 miljoner kronor investerats i detta
olympiska vintercentrum i Östersund*



7 Så påverkas muskelns prestation av glykogen

*Ny forskning visar att låga glykogennivåer
påverkar muskelfunktionen negativt även
om energinivån i muskeln hålls konstant.*



12 Sprint i längdskidåkning – en komplex tävlingsgren

*Sprint är en tävlingsgren som ställer krav
på hög syreupptagning, snabb återhämt-
ning, arbeteekonomi och förmåga att välja
optimal växel i skidåkningen.*

15 Så läggs träningspusslet

*Periodisering och variation i träningen skapar balans och
förutsättningar för ökad prestation.*

19 Ökad kunskap om hjärtats funktion

*Undersökning av hjärtats systoliska kontraktionshastighet vid
olika arbetsbelastningar ger ny kunskap om hjärtats funktion.*

26 Nackmuskulaturens arbete vid idrott

*Nackmuskulaturen utsätts för höga belastningar vid
många idrotter. Vid Vintersportcentrum Östersund pågår
forskning för att undersöka huvudets acceleration vid alpin
skidåkning.*

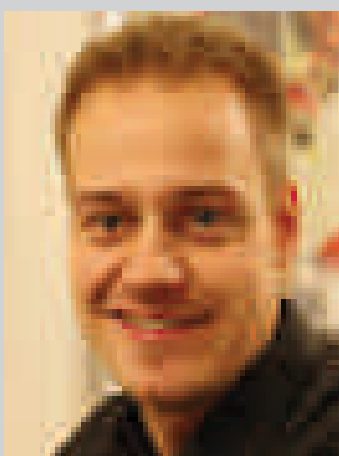


Medarbetare

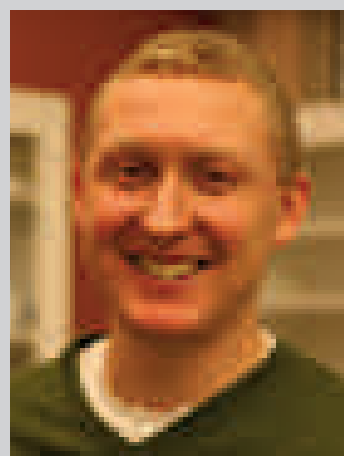
Vintersportcentrum



H-C Holmberg
Professor & forskningschef NVC



Marko Laaksonen
Idrottsfysiolog NVC



Glenn Björklund
Idrottsfysiolog NVC



Mikael Swarén
Idrottsteknolog NVC



Lars Carlsson
Biomedicinsk analytiker NVC



Jonas Danwind
Teknologie doktor, THU



Niels Ørtenblad
*Idrottsfysiolog vid
Syddanskt universitet, Odense*



Bo Berglund
*Chefläkare vid
Sveriges Olympiska Kommitté*



Øyvind Sandbakk
*Norges teknisk-naturvitenskapeli-
ge universitet, Trondheim*

Vintersportcentrum Östersund Forskningsfront inom internationell skidsport

Nationellt Vintersportcentrum (Swedish Winter Sports Research Centre) i Östersund är sedan 2007 ett av Mittuniversitetets fem forskningscentra. Under perioden 2002-2010 har cirka 45 miljoner kronor investerats i detta olympiska vintercentrum. Initialt har forskningen inriktats mot längdskidåkning där centrumet idag är internationellt ledande.

Av H-C Holmberg

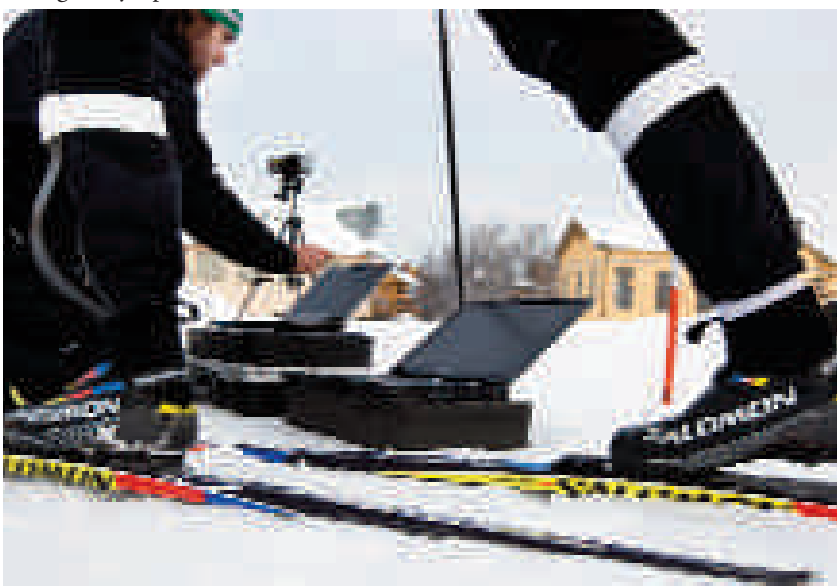
Nationellt Vintersportcentrum (Swedish Winter Sports Research Centre) i Östersund är sedan 2007 ett av Mittuniversitetets fem forskningscentra. Staden har ett stort antal elitaktiva individuella vinteridrottare, däribland majoriteten av våra populära längdskidåkare och skidskyttar. Området erbjuder utmärkta träningsmöjligheter med bland annat Östersunds skidstadion där skidskytte-VM arrangerades 2008. Inom dryga timmen finns Åre som är norra Europas ledande skidanläggning och dessutom VM-arena 2007. Under tidsperioden 2002-2010 har cirka 45 miljoner kronor investerats i detta Olympiska vintercentrum. Något som ligger i linje med Östersunds ambition som "Vinterstaden" och regionens offensiva tillväxtsatsningar inom turist- och outdoor-sektorn.

Hög produktivitet

FoU-avdelningen har en relativt liten kärna av anställda där "få åstadkommer mycket". Initialt har forskningen inriktats mot längskidor där centrumet idag är internationellt ledande. Under de senaste två åren har studier även genomförts inom alpin skidåkning och skidskytte. Förutom fysiologiska och biomekaniska mätningar i laboratoriemiljö finns stort fokus på att genomföra studier i fält och att utveckla användandet av

modern teknologi. Ett led i denna satsning är uppbyggnaden av en ny fältstation för FoU i direkt anslutning till den alpina nationalarenan i Åre. Ett kännetecken för verksamheten på NVC är att den lockar ett stort antal utländska forskare vilket har varit betydelsefullt för att hålla en hög "produktionshastighet" avseende vetenskapliga publikationer med kvalitet samt för att bygga upp och förstärka kompetensen internt. Sveriges Olympiska Kommitté har am-

bitionen att stärka kedjan mellan följande områden: 1) träning, 2) test, 3) utveckling och 4) forskning med syfte att optimera och individualisera stödet för idrottare och tränare. En utgångspunkt för detta är närhet. Fina lokaler och modern utrustning är ingen nackdel – men av större betydelse är genomförandet, det vill säga själva processen, att leverera och komma till avslut. Närheten till idrotten och att vara en del av en universitetsmiljö med starkt stöd från regionen är viktiga framgångsfaktorer för NVC som ger unika möjligheter att både föra ut kunskap och att lära sig mer.



Vid NVC tror vi på att en viktig komponent för framtida idrottsframgång är att bättre utnyttja befintligt teknologi för kompetensutveckling, såsom mer effektiv rörelseanalys med snabb feedback till den aktive i prestationsmiljö.



I Vintersportcentrums labb kunde aktiva åka OS-banorna inför OS i Vancouver 2010.

Tummelplats med aktiva, tränare och forskare

Vi är nöjda med att ha lyckats med relativt mycket på kort tid, men verksamheten är fortfarande bara i sin linda. Till stor hjälp under initialskedet har Professor Bengt Saltin varit med sin erfarenhet och härliga entusiasm vilket gav centrumet en bra start och stärkte visionen att skapa en tummelplats med aktiva, tränare och forskare. Det finns en enorm kraft då flera olika kompetenser möts med ett gemensamt och primärt syfte att utveckla idrotten. Ett användar- och tränardrivet FoU-arbete ger en bra grund till innovativa kunskapssprång. Exempel på detta är utvecklingen av ny staketeknik, utrustning eller system som den unika bandstyrningen där aktiva kunde åka OS-banorna i Vintersportcentrums labb inför OS i Vancouver 2010.

PRE-avdelning

Ett utvecklingsområde som möjliggjort det senare och som är under stark utveckling på centrumet är Performance Technology. Tanken med detta område är att hjälpa aktiva och tränare

med modern teknik så att de kan optimera sin träning. Vi tror att en av nycklarna till framtida idrottsframgångar är förmågan att bättre utnyttja tillgänglig teknologi för kompetensutveckling, exempelvis mer effektiv rörelseanalys med snabb och bra feedback i den aktives prestationsmiljö. Misslyckandet med att använda detta medför i dagens elitidrott ofta en konkurrensnackdel, av mer eller mindre betydelse i olika idrotter. Därför gäller det att aktivt och mer effektivt utnyttja att idrottarna har de bästa verktygen. Detta för att hjälpa aktiva/tränare med att kunna ge svar på frågorna "varför" och "hur".

Under våren 2011 startar vi en helt ny PRE-avdelning med inriktning mot 1) PREvention, 2) REhabilitering av idrottsskador och 3) det allt viktigare FoU-området REcovery/återhämtning. För det senare har ett speciellt nutritionslab byggt upp med toppmoderna faciliteter. Konceptet är att de aktiva får, vara med i hela processen från näringslära till lagad mat på tallriken vilket innefattar utbildning, handla i affären och att sedan själva få tillagad den. Intresset för nutritionslabbet är

redan stort och under de kommande åren finns ambitionen att genomföra flera spännande studier kring hur man med rätt diet/nutrition kan optimera anpassningen efter olika typer av träning. Långtgående planer finns även på att inrätta ett idrottsmedicinskt råd med inriktning mot vinteridrott i anslutning till centrumet.

Det framgångsrika NVC-konceptet är än så länge unikt i Sverige och glädjande börjar det byggas upp flera idrottsvetenskapliga centrum med liknande struktur runt om i Sverige. Under 2010 har undertecknad bland annat assisterat Göteborg och delat med sig av erfarenheter i uppbyggnaden av Göteborgs universitets nya idrottsvetenskapliga centrum (KHP) som kommer att satsa på lagidrott och friidrott.

Värmöte i Göteborg

I nästa nummer kan du läsa mer om vad som kommer att presenteras vid Svensk Idrottsmedicins värmöte i Göteborg den 5-7 maj.

Hur påverkar muskelns glykogen prestationen

Muskelglykogen har betydelse för prestationen vid långvarigt och högintensivt arbete. Traditionellt har muskeltröttheten förklarats som energibrist i muskeln då glykogenlagren minskar. Ny forskning visar att låga glykogennivåer påverkar muskelfunktionen negativt även om energinivån (ATP och kreatinfosfat) i muskeln hålls konstant.

Av Niels Ørtenblad och H-C Holmberg

Fysisk aktivitet leder nästan alltid till att muskeln förlorar sin förmåga att utveckla kraft eller effekt och därmed kontrahera och slappna av mer långsamt. Denna försämrade muskelfunktion under arbete kallas för muskeltrötthet och involverar flera komplexa faktorer beroende på arbetets karaktär (se *IdrottsMedicin* 1/10). Bland de många faktorer som kan påverka utvecklingen av trötthet, är behovet av glukos i den arbetande muskeln, den absolut mest accepterade och erkända trötthetsfaktorn. Glukos är lagrat som glykogen i skelettmuskulaturen, som är en viktig energikälla i de flesta former av muskelaktivitet. Redan i början av förra seklet visade nordiska forskare, betydelsen av kolhydrater som energikälla under fysisk aktivitet. Senare under 1970-talet har mätningar av muskelglykogen från muskelbiopsier visat ett direkt samband mellan koncentrationen av muskelglykogen och tid till utmattnings under långvarigt fysiskt arbete (> 1 timme). Betydelsen av muskelglykogen för prestation vid långvarig och högintensiv intervallträning har sedan bekräftats i ett stort antal studier. Sambandet mellan muskelns glykogeninnehåll och utvecklingen av muskeltrötthet är tydligast vid helkroppslarbete såsom exempelvis löpning, cykling och längdskidåkning och vid arbetsintensiteter från 60-80 procent av maximal syreupptagning.

Detta förhållande mellan muskelglykogennivåer och trötthet är numera accepterat som grundläggande kunskap inom arbetsfysiologin. Men förhållandet mellan glykogentömning och utveckling av trötthet, samt de exakta mekanismerna varmed muskelglykogen påverkar muskelfunktionen inte är helt klarlagt.

Låga glykogennivåer påverkar Ca^{2+} -frisättning.

När muskeln skall aktiveras sker detta genom en serie av signaler som börjar i hjärnan och som via det centrala nervsystemet och de motoriska nerverna aktiverar muskeln (se figur 1). Nervstimuleringen av muskeln orsakar att elektriska impulser sprids över muskelmembranen vilket i slutändan leder till att det där frisätts kalcium (Ca^{2+}) från det sarcoplasmatiske retiklet (SR) inne i muskelcellen. Frisättning av Ca^{2+} aktiverar muskelkontraktionen och ett aktivt borttagande av Ca^{2+} , tillbaka till SR, leder till att muskeln åter kan relaxera (se figur 1 för en mer detaljerad förklaring av signaleringen). Frisättning och upptag av Ca^{2+} från SR spelar därför en helt avgörande roll för normal muskelfunktion. Vi vet idag att en reducerad frisättning av Ca^{2+} från SR är en viktig förklaring till muskeltrötthet (Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Impaired calcium release during fatigue. *J Appl Physiol.* 2008 Jan;104(1):296-305.)

För att belysa de cellulära mekanismer som förbinder låga glykogennivåer med trötthet, har man genomfört studier där man på isolerade muskler samtidigt mätt glykogeninnehåll och Ca^{2+} -frisättning i muskeln. Dessa experiment visar att glykogennivåerna minskar till ca 25 procent av den ursprungliga nivån när man stimulerar musklerna till trötthet, samtidigt som det var ett samband mellan den minskade kraften och minskad Ca^{2+} -frisättning i muskeln. Om musklerna därefter får möjlighet till återhämtning, med och utan glukos, så kommer musklerna som inte får glukos fortfarande att ha en låg glykogennivå och trötts ut mycket fortare vid efterföljande stimulering. Muskler som fått återhämta sig utan glukos kommer även att ha en mycket lägre Ca^{2+} -frisättning än musklerna som återhämtats med glukos och som därmed har högre glykogennivåer. Således är en lägre nivå av glykogen relaterat till en snabbare minskning av kraft och Ca^{2+} -frisättning under muskelarbete. Även förändringen i frisättning av Ca^{2+} från SR, i samband med trötthet och återhämtning, är delvis beroende av glykogen.

Trötthet trots konstant energinivå

Sambandet mellan muskelns glykogeninnehåll och utvecklingen av trötthet har traditionellt förklarats med glyko-

gen som ett energilager som när det är förbrukat kommer att orsaka brist på energi i muskeln och därmed trötthet. Men glykogennivåer sjunker oftast inte under 20 procent av nivån för en frisk muskel. I tillägg har flera studier visat att även om energinivån i muskeln (ATP och kreatinfosfat) hålls konstant, så kommer en låg glykogennivå fortfarande att påverka muskelfunktionen negativt. Genom att använda så kallade mekaniskt skinnade fibrer från råttor, där man kan hålla ATP och kreatinfosfat högt och konstant, har vi nyligen visat att muskelfibrer med lågt glykogeninnehåll uttröttas mycket snabbare än fibrer med hög halt av glykogen, precis som i en intakt muskel (Nielsen et al. 2009). Detta kan antingen tolkas som att glykogen inte har en direkt energetisk roll, eller som att det finns en viss specifik överföring av energi genom glykolysen, som är av betydelse för ett bibehållande av en normal Ca^{2+} -reglering av SR. Denna teori fokuserar på att det finns en fysisk koppling mellan glykogenpartiklar och SR. Teorin

går ut på att glykogen eller en produkt av glykogen (glykolys) är nödvändig för ett normalt och funktionellt intakt SR. Denna teori bygger bland annat på studier som har visat att koncentrationen av glykogen, ATP och metaboliter inte är jämnt fördelade i muskelcellen, och att exempelvis ATP någonstans i cellen inte är tillgängligt för användning på annat håll. Detta kallar vi för "kompartimentalisering".

Ojämn fördelning i muskelcellen

Trots att glykogen ofta beskrivs som homogent och jämnt fördelat över hela muskelfibern visar omfattande förstorningar av muskeln att glykogen är "kompartimentaliserat" till specifika platser i muskeln. Detta ses tydligt med bilder från transmissionselektronmikroskop (TEM) som i figur 2, visar två bilder av armmuskler från skidåkare med 5 000 (A) respektive 40 000 (B) gångers förstoring. I enlighet med hypotesen om en roll för glykogen på SR:s funktion, visar bilderna att glykogen är placerat i separa-

ta områden nära de olika stegen i muskelaktivering, eventuellt med olika funktioner. Således är muskelglykogenet placerat i tre olika avdelningar, 1) i den subsarcolemmala regionen under sarkolemma (SS), 2) mellan myofibrillerna nära SR och mitokondrierna (IMF), och 3) innanför myofibrillerna mellan de kontraktila filamenten (Intra).

Återhämtning med och utan kolhydrater

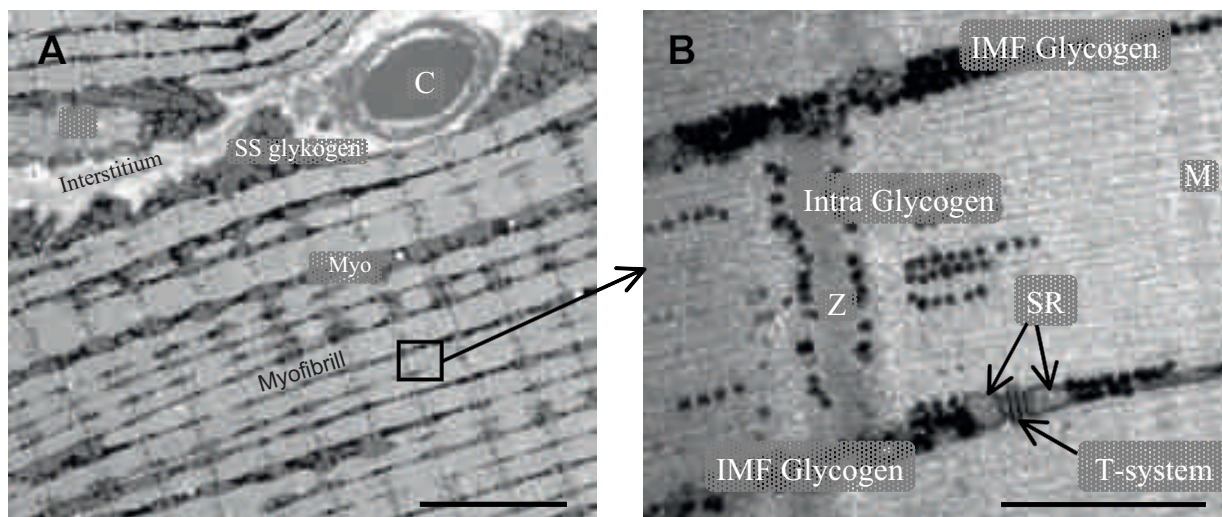
I studier på enskilda fibrer, har vi tidigare visat en särskild funktion av dessa glykogen-kompartments, där mängden av intramyofibrillärt glykogen korrelerar med uthållighetskapacitet, och IMF-glykogen korrelerar med muskelns förmåga till avslappning/relaxation. Men även om det finns belegg för ett samband mellan lågt muskelglykogen och SR-funktion, vet vi fortfarande mycket lite om rollen för enskilda glykogen-kompartments och SR-funktion.

Nyligen undersökte vi förhållandet mellan muskelns glykogeninnehåll och SR:s förmåga till frisättning av Ca^{2+}



Figur 1.

Grafisk illustration av muskelns aktiveringssignaler. Från hjärnan överförs nervsignaler via det centrala nervsystemet och motoriska nerver till muskeln. Nervstimuleringen leder till att elektriska impulser sprids över muskelmembranen (1) och vidare ner i muskeln via det s.k. T-systemet. Muskelns motorer, myofibrillerna, aktiveras av intracellulärt kalcium (Ca^{2+}), som lagras inuti det sarcoplasmatiske retiklet (SR), vilket är ett membran som omger myofibrillerna. När den elektriska signalen når SR, öppnas ett antal kanaler i membranet (2) och Ca^{2+} frisätts till muskeln (3). Ca^{2+} binder till myofibrillerna som får muskeln att kontrahera och utveckla kraft. Samtidigt pumpas Ca^{2+} aktivt tillbaka till SR (5). Därmed avlägsnas Ca^{2+} från myofibrillerna och muskeln kan slappna av. En ny nervsignal orsakar att Ca^{2+} frisätts igen och samma cykel leder till nya muskelkontraktioner (2-5). Hela signalkedjan från 1 till 5, kallas för muskelns kontraktions- och relaxationscykel.



Figur 2.

Bilder med elektronmikroskopi som visar muskeln i hög förstoring. Båda bilderna är från en biopsi från en armmuskel (*m. triceps brachii*). A. 5000 x förstoring som visar en del av en muskelfiber med muskelns kontraktile apparat, myofibrillerna, som sträcker sig längs muskeln. Överst ses en intilliggande fiber och en kapillär (C, blodkärl) mellan fibrerna. Längs muskelfibrernas yttre kant, strax under muskelmembranen (subsarcolemma, SS) finns ett rum med mitokondrier (ser ut som grå strukturer) och glycogen syns som svarta områden. Mellan myofibrillerna är det myofibrillära utrymmet (Myo), där det även finns mitokondrier samt en stor del (ca 70 procent) av muskelns glycogen (IMF glycogen). Den svarta fyrkanten anger läget för en bild med högre förstoring som kan ses i B (skalenheter = 5 mikrometer). B. 40 000 x förstoring av muskelfibrer, som visar den typiska lokaliseringen av glycogen med IMF glycogen mellan myofibrillerna och Intra glycogen lokaliserat inne i myofibrillerna. Glykogenpartiklarna ses som svarta bollar. Z = Z-line, M = M-bandet, SR = sarkoplasmatiskt retikel (skalenheter = 0,5 mikrometer).

bland en grupp manliga norska elitlängdskidåkare (n = 10). Vi använde oss av en högintensiv längdskidtävling i kuperad terräng för att avsevärt minska innehållet av muskelglykogen i de aktiva musklerna. För att bibehålla den låga glykogennivån under den första delen av återhämtningsperioden efter tävlingen, fick hälften av skidåkarna inga kolhydrater under de första fyra timmarna efter tävlingen och därefter

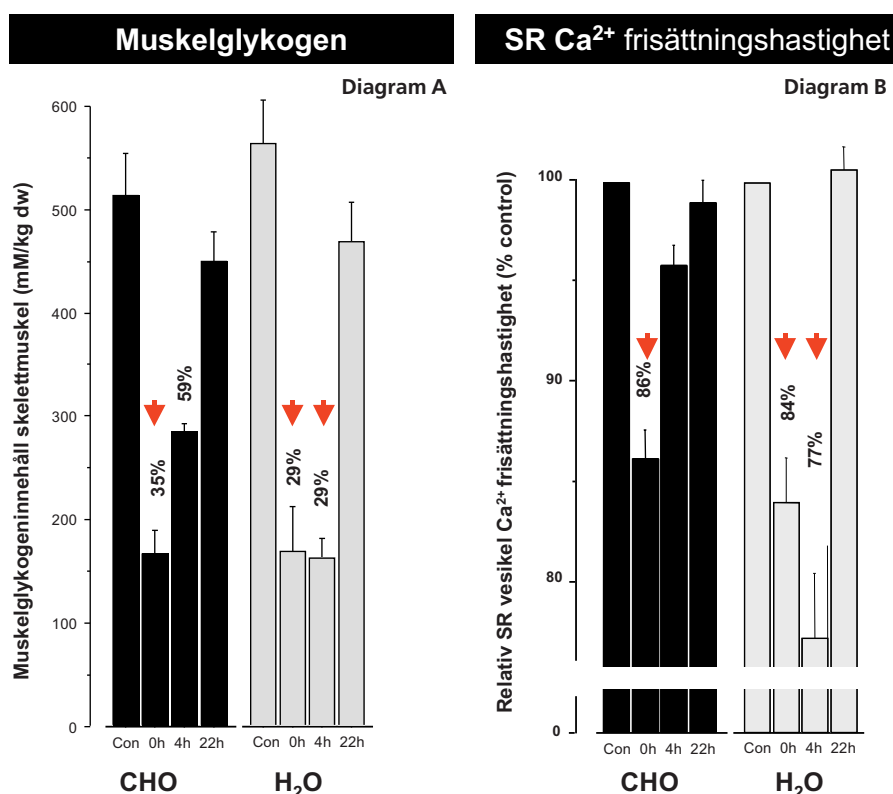
normalt kolhydratsintag. Den andra hälften av skidåkarna hade optimalt kolhydratsintag under hela återhämtningsperioden. Därigenom fick de två olika grupperna signifikant olika vilonivåer av glycogen efter fyra timmars

återhämtning, vilket gav möjlighet att undersöka effekten av glycogen på muskelns frisättning av Ca^{2+} från SR som samtidigt registrerades.

Längdskidåkarna genomförde en 20 km tävling i klassisk stil som varade strax

Figur 4.

Muskelglykogen och SR Ca^{2+} -frisättning av elittränade längdskidåkare före och efter en intensiv längdskidtävling. Muskelglykogeninnehållet (A) och Ca^{2+} -frisättningsförmågan från det sarcoplasmatiske retiklet (SR) (B) i armmuskel (*m. triceps brachii*), före (Pre), omedelbart efter ca 1 timmes skidtävling (Post) samt efter 4 respektive 22 timmars återhämtning. CHO-gruppen fick optimalt med kolhydrater under hela återhämtningsperioden medan H_2O -gruppen inte fick några kolhydrater under de inledande fyra timmarnas återhämtning. Pilen visar glykogeninnehåll under 50 procent av Pre-värdet, vilket sammanfaller med kraftigt reducerad frisättningshastighet av SR Ca^{2+} .





Figur 3.

Bilder från försöken med längdskidåkarna. Försöket genomfördes på ett väl preparerat tävlingsspår för klassisk stil i Ullådalen, Åre. Omedelbart efter loppet togs biopsier i både armar och ben (tipi) och muskelvävnaden preparerades i ett närliggande tält.

under en timme och muskelbiopsier (vävnadsprover) togs från både arm- och benmuskler innan loppet (Pre), direkt efter avslutad tävling (Post) samt efter 4 respektive 22 timmars återhämtning. Försöket genomfördes i Ullådalen, Åre (Figur 3). Det intensiva uthållighetsarbetet resulterade i att glykogennivåerna i armarna minskades till cirka 30 procent (Figur 4A). Efter fyra timmars återhämtning med optimalt kolhydratintag hade glykogennivåerna ökat till nästan 60 procent av vilovärdena och efter 22 timmars återhämtning var de fullt normaliserade. I gruppen som inte fick kolhydrater under de första fyra timmarna var muskelglykogeninivån oförändrad, omkring 30 procent, men även denna grupp hade helt återställt/normaliserat sitt muskelglykogen efter de återstående 18 timmaras återhämtning med optimalt kolhydratsintag. De två olika grupperna hade markant olika kolhydratsinnehåll i musklerna efter fyra timmars återhämtning när andra potentiella trötthetsfaktorer som ändrad jonbalans, pH och metabolförändringar helt normaliserats.

Analysen av längdskidåkarnas Ca^{2+} -frisättning från SR visade en markant nedgång direkt efter loppet (Figur 4B), vilket är i linje med tidigare studier på muskelpreparat.

Mest intressant var att frisättningen av Ca^{2+} från SR var fullt normaliserad i gruppen som fick kolhydrater under återhämtningsperioden, jämfört med gruppen där muskelglykogeninivån bibehölls låg och frisättningen av Ca^{2+} från SR fortfarande var reducerad. Således föreligger ett tydligt samband mellan låg glykogeninivå (<60 procent av vilonivå) och reducerad frisättning av Ca^{2+} från SR i de undersökta elitskidåkarna.

Intramyofibrillärt glykogen

I benen där det fanns en relativt mindre glykogenförbrukning (endast ca 25 procent förbrukning) var frisättningen av Ca^{2+} från SR inte påverkad. Undersökningar av muskelfibrernas enskilda kompartments med elektronmikroskop efter fyra timmars återhämtning, visade att det oberoende av kolhydratintag förelåg ett tydligt samband mellan glykogeninnehåll lokaliserat inuti myofibrillerna (Intra) och frisättning av Ca^{2+} från SR. Däremot förelåg det inget samband med de andra två kompartments (SS och IMF, se figur 2) och Ca^{2+} -frisättning från SR. Det är således den specifika lokalisering av glykogen inuti muskelns myofibriller, motsvarande 10-15 procent av den totala glykogenmängden som påverkar mus-

kelns förmåga till att frisätta Ca^{2+} från SR och därmed avgörande för normal muskelfunktion.

Mer än enbart energireserv

Denna studie visar ett nära samband mellan lågt glykogen (mindre än cirka 40 procent av full nivå) och nedsatt frisättning av Ca^{2+} från SR i elittränade längdskidåkare. Detta visar tydligt att glykogeninnehållet i muskeln har en direkt påverkan på Ca^{2+} -frisättningen från SR, förenligt med tidigare observationer på andra muskelpreparat. Glykogen är således mer än enbart en energireserv. Dessutom tyder analyserna med elektronmikroskopi på att den del av glykogenet som är lokaliserat inuti myofibrillerna, motsvarande 10-15 procent av det totala glykogenet, var signifikant korrelerade till Ca^{2+} -frisättningen från SR. Således kan vi konkludera att glykogenförbrukningen under långvarig, ansträngande fysisk aktivitet bidrar till trötthet genom att orsaka en nedsatt frisättning av Ca^{2+} från SR. Dessa och andra resultat kan således förklara den mer än 100 år gamla kunskapen om kolhydraters betydelse för prestation under både långvarigt och högtintensivt intervallarbete.



Utvecklat i samarbete med
specialiserade Läkare och
Sjukkymnaster.

FUTURO™

Ger säkert stöd



NYHET! FUTURO™ SPORT

FUTURO™ SPORT är en speciellt framtagen produktserie för användning vid utövande av sport och fysiska aktiviteter. Slitstarkt och tåligt material ger stabilt stöd till muskler och leder. Anatomisk utformning för optimal passform.



FUTURO™ stödbandage

Stödbandagen finns i olika storlekar, med produkter för knä, armbåge, rygg, handled, tumme, fotled och nacke. Lindrar vid intensiv och kronisk smärta. Ger stöd åt överansträngda och instabila leder, och förebygger nya skador. Stödbandagens anatomiska utformning ger god rörelseförmåga och behaglig användning. FUTURO™ finns hos välsorterade apotekshandlare. För ytterligare information – www.futuro.com

3M, FUTURO and LIVE MORE are trademarks of 3M.
© 3M 2011. All Rights Reserved.



Skidsprint – en komplex tävlingsgren

Sprint är en tävlingsgren som ställer krav på skidåkaren. Det krävs hög syreupptagning, snabb återhämtning, arbetsekonomi och förmåga att välja optimal växel i skidåkningen. Skidåkningens Formel 1 har vunnit stor popularitet och har kommit för att stanna.

Av H-C Holmberg & Øyvind Sandbakk

De traditionella tävlingsdistanserna i längdskidåkning är 5-50 km (12 minuter till drygt 2 timmars tävlingstid). I slutet av 1990-talet introducerades så kallade sprinttävlingar. Dessa blev snabbt accepterade och debuterade som tävlingsdisciplin på internationellt mästerskap under VM i Lahti 2001. Dagens sprinttävlingar genomförs som fyra separata heat á 1200-1800 m (två till fyra minuters tävlings-tid), börjar med en prolog, och därefter tre heat (kvartsfinal, semifinal och final) med sex åkare i varje. Vilan mellan prolog och utslagningsheaten är vanligtvis en till två timmar, därefter är vilan ca 30 minuter mellan kvartsfinal och semifinal och ca 20 minuter mellan semifinalerna och finalen.

Hastigheter och var vinner man/förlorar man tid?

Längdskidåkning är fysiskt och tekniskt krävande. De stora variationerna i terräng och olika yttre förhållanden ställer höga krav på den aktives tekniska kompetens att kunna anpassa sin skidteknik och arbetsinsats till olika lutning och hastighet. Den genomsnittliga hastigheten under en prolog i fri stil har uppmätts till 25-30 km/h, med variationer i hastighet från 10 till 50 km/h. Kvinnor uppnår vanligtvis cirka 15 procent lägre hastighet. Störst betydelse för slutresultatet har åktiden i uppförsbacke följt av flack terräng

medan tid i utförsbackarna har ett lägre samband med slutprestationen. Störst variation i hastighet registreras mot slutet av uppförsbackar och den efterföljande övergången till nästa terrängparti. Betydelsen av att ”hålla fart över krönet” är väl känt bland längdåkare.

Sprintåkarna i världseliten använder en så kallad positiv fartstrategi under prologen vilket innebär att de åker andra delen av en prolog 5-10 procent långsammare jämfört med den första delen, där förmågan att upprätthålla fart visar ett starkt samband till prestation. Sprinters med högre maximal syreupptagning kan hålla en jämnare fart under loppet jämfört med skidåkare med lägre aerob kapacitet.

Arbetet i uppförsbacke (omräknat i watt) under en sprint har estimerats att motsvara omkring 160 procent av maximal syreupptagning (VO_{2max}). Detta innebär att cirka 40 procent av energin i uppförsbacke produceras anaerobt, vilket är betydligt högre jämfört med andra uthållighetsidrotter som genomförs i flack terräng med motsvarande arbetstid. Arbetet i flack terräng är 20-30 procent högre än maximal syreupptagning vilket motsvarar vad som rapporterats i rodd och medeldistanslöpning. En anledning till att längdskidåkare kan arbeta med så hög intensitet är möjligheten att växla mellan flera olika deltekniker samt tiden till återhämtning i nedförsbackarna.

Växelval i fri stil (skating)

Växelsystemet i den fria tekniken introducerades av Holmberg (1995) och de olika delteknikerna involverar i olika grad överkropp och ben. En utmaning för den aktive är att välja optimal växel/delteknik beroende på terrängprofil och kapacitet.

Fördelningen av delteknikerna i en sprinttävling i fri stil visar att växel 3 är mest använd, åtföljt av växel 2. Skidåkarernas val av delteknik bestäms inte bara av lutningen utan även i hög grad av hastigheten och uppförsbackarnas längd.

En unik aspekt i längdskidåkning är de frekventa växlingarna (transitions) mellan olika deltekniker och under en sprinttävling växlar åkarna delteknik 20-35 gånger. Detta skiljer sig gentemot exempelvis triathlon som innehåller två transitions (simning till cykling och cykling till löpning), som båda är vetenskapligt väl undersökta.

De bästa skidåkarna i fri stil kan använda ett mindre antal transitions och fortsätta med växel 3 utan att behöva växla ned till växel 2 i brantare uppförsbackar. Transitions i längdskidåkning innebär en extra energikostnad och att tid förloras i övergången innan skidåkaren motoriskt växlat till den nya tekniken. Fördelar med en transition är att den ger muskulär avlastning. Detta är ett intressant utvecklingsområde som flera aktiva exempelvis Charlotte Kalla

arbetat mycket med att förbättra under det senaste året.

Fysiologiska karaktäristika

Kroppssammansättning och kroppsdimensioner

Längdskidåkare visar en stor variation i kroppslängd och vikt jämfört med flera andra uthållighetsidrotter där aktiva har en större homogenitet avseende kroppstyper. Större skillnader mellan åkare kan förklaras av att skidåkare med olika kroppsstorlek gynnas i olika typer av terräng, snötyper och temperatur.

Aerob och anaerob kapacitet

Längdskidåkare har registrerats för några av de högsta värdena avseende maximal syreupptagning ($VO_2\max$) som någonsin rapporterats i litteraturen (Åstrand & Saltin, 1967; Ingjer 1991; Holmberg et al 2007). Betydelsen av aerob kapacitet för prestation i sprintskidåkning har diskuterats och några av de tidiga studierna som genomfördes på sprint indikerade att snabbhet var den viktigaste prestationsfaktorn (Stöggl et al.). Trots att kravet på hög fart har ökat så indikerar den genomsnittliga tävlingstiden i sprint att en stor andel av den totala energileveransen behöver produceras med aeroba energiprocesser. Sprintåkare i världselit har en högre maximal syreupptagningsförmåga jämfört med aktiva som presterar sämre på nationell nivå. Denna påverkar hastigheten/prestationen under ett heats senare del, dess betydelse ökar med antalet heat och vid test i laboratoriet kan de bästa sprintåkarna fortsätta längre på bandet till utmattning efter att de uppnått maximal syreupptagning under ett maximalt arbetstest (så kallad VO_2 platttid).

Om aktiva ska vinna en sprinttävling



För att vinna en sprinttävling krävs en hög maximal syreupptagning samt arbeta med hög syreupptagning över tid med samtidigt högt anaerobt arbete. De bästa åkarna har inte bara högre maximala syreupptagningsvärden utan återhämtar sig även snabbare i utförsbackarna och efter heaten.

behöver de med andra ord ha en hög maximal syreupptagning, kunna uppnå denna snabbt (O_2 kinetik) samt kunna arbeta med en hög syreupptagning över tid med samtidigt högt anaerobt arbete. Följaktligen, ter sig det något missledande att från ett fysiologiskt perspektiv klassificera sprintskidåkning som en renodlad sprintdisciplin.

Betydelsen av återhämtning

De bästa åkarna har inte bara högre

maximala syreupptagningsvärden utan återhämtar sig även snabbare i utförsbackarna och efter heaten. Förmågan att snabbt reducera blodlaktat under arbete med varierad intensitet har visat sig vara kopplat till prestation i cykel och längdskidåkning/allround (Björklund et al; 2008, 2010; se separat artikel i detta nummer av Svensk Idrottsmedicin). En annan aspekt som vi ägnat speciellt intresse är betydelsen att aktiva får tillräckligt med tid för vila



Sex av sju grundläggande deltekniker (växlar) som används i längdskidåkningens fria stil (benämns här med den engelska beteckningen gear; G).



Störst betydelse för slutresultatet har åktiden i uppförsbacke följt av flack terräng medan tid i utförsbackarna har ett lägre samband med slutprestationen.

mellan heaten under en sprinttävling, vilket under senare tid minskats med hänsyn till bland annat tv. Att detta kan leda till orättvisa förhållanden uppmärksammades under OS i Vancouver 2010 där de norska favoriterna i team-sprint enbart fick 11 minuters vila mellan semifinal och final medan det vinnande ryska laget hade drygt 18 minuter. I en simulering av loppet visades att de norska åkarna med den begränsade tiden för vila var otillräckligt återhämtade och mer belastade inför den avslutande finalen med laktat 9 och pH 6,8 i jämförelse med laktat 4 och pH 7,0, som de sedan förlorade stort.

Dessa beräkningar har nu fått konsekvensen att FIS ändrat sitt regelverk och fastställt att vilan mellan semifinal och final inte får vara kortare än 18 minuter för att garantera jämförbara förhållandena för de aktiva. Detta är ett gott exempel på hur forskning kan omsättas till ändrade regler i idrotten för att skapa rättvisa förhållanden.

Effektivitet/rörelseekonomi

Nästa viktiga länk i prestationskedjan förutom att ha en hög aerob och anaerob kapacitet är att ha en väl utvecklad förmåga att omvandla metabol energi till arbete och hastighet. I tillägg, att den aeroba kapaciteten kan utnyttjas i olika typer av terräng vilket fordrar en god teknik och förmåga att kunna åka effektivt i hög fart med olika deltekniker. Sprintåkare i världsklass har en bättre mekanisk effektivitet och arbeteekonomi i hög fart jämfört med

skidåkare på nationell nivå och elitåkare i Sverige och Norge testas regelbundet avseende detta vilket ger värdefull information till tränare och aktiva för att utveckla prestation.

Med kortare tävlingstider, högre hastigheter och större behov att kunna skapa och förändra hastighet samt åka fort under kort tid (start, ryck och spurt) är snabbhet en kvalitet som är av betydelse – frågan är om den är avgörande? En väl utvecklad snabbhet underlättar för en aktiv att kunna positionera sig och kunna åka avslappnat/ekonomiskt i hög hastighet. Om man jämför de bästa sprintåkarna med de som är framgångsrika på längre distanser är sprintåkarna snabbare med vissa undantag (ex. Petter Northug). Skillnad i snabbhet är dock vanligtvis inte avgörande om man jämför sprinters med olika prestationsnivå, möjligtvis förmågan att åka snabbt när man är trött.

Träning

En framgångsfaktor inom sprint har varit utgångspunkten att det är lättare att förbättra uthålligheten för en snabb åkare än att förbättra snabbheten för en långsam åkare som är konditionsstark. Därför har urvalskriterierna vid selektion till landslag varit att ta ut åkare som åker fort i prolog och träna dessa att orka åka fort i flera efterföljande heat. Det är därför inte ovanligt att de bästa sprintåkarna även presterar bra på längre distanser.

Traditionellt, tränar längdskidåkare 600-900 timmar/år och upp mot 30

timmar/vecka enligt en polariserad intensitetsmodell med höga träningsvolymmer med lägre intensitet och låga volymer med medel- och högintensiv träning (Seiler and Kjerland 2006).

Våra undersökningar har visat att skidsprinters i världselit har ett större inslag av låg- och medelintensiv uthållighetsträning under uppbyggnadsperioden jämfört med sprinters på nationell nivå. Om man antar att skillnader i träning mellan världssprinters och nationella sprinters bidrar till skillnaderna i prestation visar våra data att volymen av låg- och medelintensiv träning som genomförs under uppbyggnadsperioden (s.k. basträning), och inte skillnader avseende andelen högintensiv träning, är det som bidrar till skillnader i aerob kapacitet och prestation. Träningen under den efterföljande tävlingssäsongen har ett mer polariserat mönster med en lägre total träningsvolym med låg- och medelintensiv träning samtidigt som en större andel högintensiv träning.

Det kan vara så att effekten av sex månader mer basbetonad träning spelar en viktig roll för den ackumulerade träningseffekten i den efterföljande perioden med mer intensiv träning, något som vi är intresserade att studera mer ingående i framtiden.

Flera tidigare studier har visat positiva effekter av styrke- och snabbhetsträning på prestation och arbeteekonomi i längdskidåkning. De bästa sprintskidåkarna tränar inte mer eller annorlunda styrketräning än de på nationell nivå men de tränar signifikant mer snabbhetsträning, möjligen för att kompensera den högre volymen av låg- till medelintensiv träning i låg rörelsehastighet.

Längdskidåkningens Formel 1 har kommit för att stanna och har vunnit stor popularitet. Sprint är intressant för media med hög fart och täta situationer som uppstår längs banan och intensiva avgörande spurtdueller. Sverige och Norge har dominerat disciplinen under de första tio åren och en del av orsakerna bakom detta har varit ett omfattande forsknings- och utvecklingsarbete. En del av de utmaningar som finns för att kunna åka ännu fortare med sikte mot OS i Sochi 2014 är att fortsätta utveckla utrustningen (stav/truga, sko/bindning, skidor), utveckla nya höghastighetstekniker och förbättra/optimera återhämtningen mellan loppet.

Träningspusslet – träningsplanering och periodisering

Periodisering och variation i träningen skapar balans och förutsättningar för ökad prestation. För att få optimal effekt av fysisk träning behöver den pusslas ihop med återhämtning och privatliv till en balanserad och fungerande helhet. Att lägga ett optimalt pussel är en stor utmaning för elitidrottaren såväl som för motionären.

Av Øyvind Sandbakk och H-C Holmberg

Idrottare ägnar många timmar åt träning med målsättning att förbättra sin prestation. Träning förstås här som en växling mellan specifik aktivitetsbelastning och vila av de funktioner i kroppen som man önskar utveckla för att uppnå en förbättrad funktion av över tid (se figur 1A).

I denna artikel presenteras och diskuteras följande centrala faktorer för att optimera uthållighetsträningen:

- 1) prestationsbegränsande faktorer som utgångspunkt för prioriteringsområden
- 2) innehåll i träningsupplägget
- 3) praktiskt genomförande av träningen baserat på individuella egenskaper och livsstil

Begränsande faktorer

Utnyttjandegraden, det vill säga hur mycket syre en idrottare förbrukar under en tävling är en avgörande faktor för prestation i uthållighetsidrotter. Den övre begränsningen för detta är individens maximala syreupptagning (VO_2max) som primärt begränsas av hjärtats pumpkapacitet (minutvolym) och syreupptag ute i den arbetande muskulaturen. Sammantaget har elitaktiva ~50–100 procent högre VO_2max jämfört med otränade. Detta förklaras av en träningsanpassning med en högre slagvolym, ökad blodvo-

lym samt en ökad täthet av kapillärer och mitokondrier i muskulaturen, av vilka hjärtats slagvolym anses vara den mest betydelsefulla.

De flesta uthållighetstävlingar genomförs med en utnyttjandegrad på 80–100 procent av VO_2max . Elitlöpare genomför till exempel maratonlopp på 80–85 procent, 10 km löpning på 90–95 procent och 5 km löpning nära VO_2max . Den relativa procentandelen av anaerob energiomsättning avgörs av intensitet och tävlingstid, men är vanligtvis liten (<15 procent) på tävlingar överstigande 15 minuter. Anaerob tröskel (definierat som den högsta intensitet där produktion och eliminering av mjölksyra är lika) anses som en viktig faktor för hur hög utnyttjandegraden av VO_2max kan vara. För otränade ligger anaerob tröskel runt 60 procent av VO_2max , men kan förskjutas med hjälp av träning upp till 80–90 procent.

En annan faktor av betydelse för uthållighetsprestation exempelvis i idrotter som löpning, simning och längdskidåkning är arbeteekonomin. "Energi-kostnaden" vid en given hastighet kan i löpning skilja så mycket som 30 procent mellan olika individer. En förbättrad arbeteekonomi vid submaximalt arbete leder till att samma hastighet kan upprätthållas en längre tid, men i de flesta fall är målsättningen med träning att öka tävlingshastigheten.

Högre hastighet kan uppnås både genom att använda mer av tillgänglig energi och öka energiproduktionen. Olika typer av styrke- och snabbhets-träning har visat positiva effekter för att förbättra uthållighetsprestation genom en förbättring av arbeteekonomi och effektivitet. Hur mycket denna typ av träning ska prioriteras, behöver anpassas individuellt beroende av individens egenskaper och tävlingsdistans.

Brickorna i pusslet

I uthållighetsträning bestäms den totala träningsbelastningen av intensitet och tid på de enskilda träningspassen, hur ofta man tränar och vilka arbets-/träningsformer som används. De bästa uthållighetsidrottarna använder alla intensitetszonerna i uthållighetstabellen (tabell 1) för att förbättra sin prestation, men innehåll kan balanseras på olika sätt, beroende av idrott och eventuellt vilken tävling det tränas mot samt eventuella individuella erfarenheter och skillnader i träningsresponsen. Intensiteten kan styras utifrån procent av maximal hjärtfrekvens, procent av maximal syreupptagning, blodlaktat eller skattad grad av ansträngning (Borgskalan).

Högintensiv träning har visat sig vara effektiv och ge en snabb träningseffekt, men ett samspel mellan låg-, medel- och högintensiv träning krävs för en långsiktig utveckling. Bak-

Intensitets- zoner	Procent av maximal syreupptagning	Procent av maximal hjärtfrekvens	Blodlaktat- koncentration (mmol L ⁻¹)	Borgskala (RPE)
A1	45-65	60-72	0.8-1.5	8-11
A2	65-80	72-82	1.5-2.5	11-14
A3-	80-87	82-87	2.5-4.0	14-16
A3	87-94	87-92	4.0-6.0	16-18
A3+	94-100	92-97	6.0-8.0	18-20

Tabell 1

Intensitetsskala för uthållighetsträning med vägledande värden.

grunden är att olika träningsmetoder/intensiteter ger olika effekt och att förbättringar på olika nivåer sker både centralt (hjärta, lungor), intermediärt (blodvolym, hemoglobin) och perifert (mitokondrier, kapillärer och enzymer).

Progression av intensitet

Det finns ett stort antal studier som visar positiva effekter av högintensiv träning för att förbättra VO_{2max} och uthållighetsprestation. Under senare tid har flera studier visat att maximal slagvolym nås vid en högre arbetsintensitet för vältränade jämfört med otränade. För mindre tränade personer kan bättre form uppnås med att

1) träna lite och intensivt eller 2) träna mer tid på lägre intensiteter. För en fortsatt progression behöver dock totalbelastningen ökas, något som kan göras genom att öka mängden låg-, mellan- eller högintensiv träning. Det kan se ut som att ju bättre tränad en person är, desto högre intensitet behöver användas utöver den låg- och medelintensiva träningen för att fortsätta utvecklas, vilket indikerar att det krävs en progression av träningsintensitet för fortsatt utveckling.

Då samtliga olympiska uthållighetsgrenarna avgörs på intensiteter >80 procent av VO_{2max} , är det essentiellt för elitaktiva att till viss del träna med höga intensiteter.

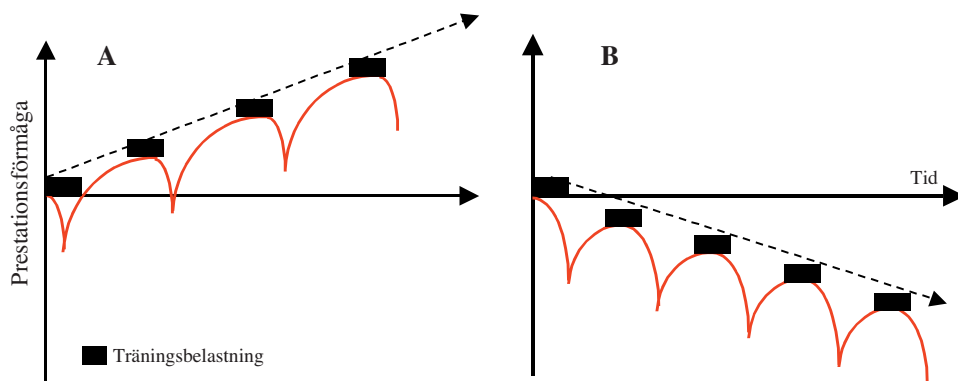
Träning med olika intensitet

Tillämpad träning och forskning har även visat god effekt av låg- och medelintensiv träning på prestation, förklarar av en utveckling av både central och perifer kapacitet. En vanlig uppfattning i tidigare träningslitteratur var att den perifera kapaciteten (lokal kapacitet) enbart utvecklas med lågintensiv träning, medan vi idag vet att all träning utvecklar perifer kapacitet. Hur och vilka faktorer som utvecklas beror på vilka muskler som tränas och vart i "intensitetsspektret" konditionsträningen genomförs. Exempelvis ger lågintensiv träning under lång tid anpassning av långsamma muskelfibrer, medan medelintensiv träning ger anpassning av både långsamma och snabba muskelfibrer. Hög intensitet involverar en stor del av muskelfibersystemet och en mix av aerob och anaerob energiomsättning. Högintensiv träning är därför en viktig ingrediens i träningsupplägget även för motionärer med målsättning att förbättra sina prestationer, men för både elit och motionärer bör denna träning mixas med låg- och medelintensiv träning.

Att lägga pusslet

Den totala träningseffekten av en träningsvecka, -månad eller -år är inte en-





Figur 1
Principskiss som visar: (A) Träningsbelastning där prestationsförmågan förbättras över tid när nya aktivitetsbelastningar tillförs i varje överkompensationsfas och (B) överträning när det blir tillfört en ny aktivitetsbelastning innan utövaren är fullständigt återhämtad.

bart de enskilda träningspassen, utan ett resultat av den ackumulerade effekten av all genomförd träning. En problemutmaning för många motionärer och elitaktiva är att de genomför träningspassen med likartad intensitet,

tid och arbetsform, vecka efter vecka vilket gör att träningen blir för monoton och saknar en nödvändig progression. Detta kan optimeras med en bättre balanserad periodisering och variation av träningspass. Periodisering in-

nebär att planera in träningsvariation över tid. Två sätt att periodisera träningen är (a) att variera träningsvolymen (lika fördelning av intensitet och träningsform) mellan olika perioder, eller (b) att aktivt växla mellan perioder

A	Elitaktiv	Vältränad motionär
Måndag	1. Intervallträning 6 x 5 min i A3 2. Distanspass 1.30 i A1	2. Styrketräning
Tisdag	1. Spänst- och styrketräning 2. Distanspass 2.00 i A2	1. Löpning till arbetet, 0.30 i A2 2. Löpning hem från arbetet 0.45 i A1
Onsdag	1. Distanspass 3.00 i A1	2. Intervallträning 4 x 8 min i A3-
Torsdag	1. Intervallträning 5 x 10 min A3- 2. Distanspass 1.30 i A1	2. Distanspass 2.00 i A1-2
Fredag	1. Snabbhetsträning 2. Distanspass 2.00 i A2	1. Löpning till arbetet, 0.30 i A2 2. Löpning hem från arbetet 0.45 i A1
Lördag	1. Kort intervallträning 15 x 1 min i A3+ 2. Distanspass 1.30 i A1	1. Intervallträning 5 x 5 min i A3
Söndag	1. Distanspass 3.00 i A1	1. Distanspass 3.00 i A1
B	Elitaktiv	Vältränad motionär
7.00-	Frukost	Frukost, barn till dagis/skola etc.
8.00 -9.00	Förbereda träningspass	Arbete
9.00 -12.00	Träningspass 1	Arbete
12.00-16.00	Mat och vila	Mat + Arbete
16.00-17.00	Förbereda träningspass	Hämta barn, middag och läsläsning
17.00-19.00	Träningspass 2	Uppföljning av fritidsaktiviteter, möten etc.
19.00-21.00	Mat och vila	Träning
22.00-	God natt!	Lägga barn, husarbete, förbereda nästa dag
24.00-	–	God natt!

Tabell 2A och B.

A) Exempel på ett rekommenderat träningsupplägg till två aktiva med målsättningen om att förbättra sin prestation i längdskidåkning; en elitaktiv som tränar 20-25 timmar per vecka och en motionär med 8-12 timmar träning per vecka förutom arbete och familj.

B) Exempel på hur träningen anpassas till övriga sysslor i vardagen för den elitaktive och motionären.

med extra fokus på olika träningsintensiteter (utan att förändra den totala träningsbelastningen).

Periodisering skapar balans

För att bibehålla den totala träningsbelastningen på kroppen under perioder med mindre total träningstid är det funktionellt att öka intensiteten. Med hjälp av detta kan träningsnivån upprätthållas eller till och med förbättras under en begränsad tid, en kunskap som exempelvis används vid formtoppning (3-6 veckor).

Det överordnade syftet med periodisering är en väl ordnad balans mellan olika träningsbelastningar och träningsavlastningar. Därigenom kan perioder där kroppen bryts ned följas av perioder där kroppen får möjlighet att absorbera belastningarna och överkompensera dem, innan träningscykeln återigen repeteras. Man bör även sträva mot att i sammansättningen av veckans pass skapa en periodisering inne i träningsveckan som ger något av en liknande effekt. Daglig variation i belastning och rörelseform, ökar toleransen för den totala träningsbelast-

ningen med aktivering av olika energisystem, muskler och muskelfibrer.

Det är exempelvis naturligt med lättare träningspass efter intensiva träningspass. På det sättet får utövaren en naturlig variation i fördelningen av träningspassen mellan kontinuerlig och intervallbetonad belastning. En annan fördel med att genomföra högintensiv träning som intervallträning är att man kan uppnå mer träningstid med hög intensitet jämfört med om man använder kontinuerligt arbete. Elitaktiva i uthållighetsidrotter som presterar på högsta internationella nivå, genomför sin intensiva träning i ett spektrum från 15 sekunders arbete med 5-15 sekunder vila upp till kontinuerliga snabbdistanspass på drygt en timme, beroende på vilka egenskaper som önskas att utveckla och i vilken träningsfas de är.

Olika pussel

Vardagen för en motionär skiljer sig gentemot vardagen för en elitaktiv, och därför behöver träningsbelastningen anpassas. Den elitaktive tränar, äter, sover, och tränar igen,

medan den vanliga motionären är på jobbet från 8 till 17, har inplanerade möten, familj och hem att ta hand om. För många blir förflyttningen till och från arbetet, och tiden medan barnen är på någon form av fritidsaktivitet de tillfällena som finns för att genomföra egen träning. Mindre tid till återhämtning leder till en nedsatt tolerans och förmåga till att kompensera en viss total träningsbelastning, i tillägg begränsar vardagens krav även möjligheterna till variation av olika träningsformer. Det leder sammantaget till andra förutsättningar för vilken typ av träning som kan genomföras, hur träningsupplägget bör se ut och hur "pusslet" bör läggas (*tabell 2A och B*). Då begränsat med tid försvårar att träna mycket, rekommenderas att upp-

rätthålla intensiteten på de högintensiva träningspassen för att upprätthålla en total träningsbelastning. Hur mycket och vilken typ träning som kan bedrivas behöver balanseras mot hur mycket tid som finns för vila så att belastningen leder till en positiv effekt (*Fig. 1A*).

Gör din egen träningsplanering

Riktiga prioriteringar baserade på en god förståelse för idrottens specifika arbetskrav, kombinerat med en balanserad sammansättning och progression av träningen, är basen för en långsiktig utveckling. Vi har stor tilltro till att individualisera träningen för att optimera prestationsframgång. I ett sådant perspektiv blir individens förmåga att välja de lösningar som fungerar viktigt. En tränare kommer enligt denna modell att arbeta mer som en sparringpartner som ställer frågor och kommer med inspel som den aktive kan värdera. Desto högre nivå en utövare uppnår, desto mer noga behöver man vara i träningsarbetet för att fortsätta utveckla sig.

LÄSTIPS

- Bassett DR, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 70-84.
- Bompa T. *Periodization: The theory and methodology of training* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 1999.
- Joyner JJ, Coyle FC. Endurance exercise performance: The Physiology of Champions. *J Physiol* 2008; 1: 35-44.
- Laursen PB and Jenkins DG. *The Scientific Basis for High Intensity Interval Training*. *Sports Med* 2002; 32 (1): 53-73.
- Wenger HA, Bell GJ. The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports med* 1986; 3: 346-56.
- Åstrand PO, Dahl HA, Rodahl K. *Textbook of Work Physiology*. New York, MacGraw-Hill, 2003.



Viktbärande MR för bästa diagnos!

Kan se biomekaniska förändringar i alla belastade leder



Gå in på vår hemsida och se filmen om Esaote G-scan

www.scanex.se



SCANEX Medical Systems AB, 042-37 34 00, email@scanex.se, www.scanex.se

Ökad kunskap om hjärtats funktion

Undersökning av hjärtats systoliska kontraktionshastighet vid olika arbetsbelastningar ger ny kunskap om hjärtats funktion. Den systoliska funktionen hos uthållighetstränade testades på en kombinerad arm- och benergometer och jämfördes med en kontrollgrupp.

Av Lars Carlsson, Bo Berglund, Marko Laaksonen och H-C Holmberg

Förändringar av hjärtats slagvolym och vänster kammars dimensioner efter uthållighetsträning är väl dokumenterade (Pluim et al., 2000; Naylor et al., 2008). Däremot råder viss oenighet huruvida uthållighetsträning förbättrar hjärtats funktionella mekanik. Vissa studier har observerat en förhöjd systolisk funktion (Seals et al., 1994; Jensen-Urstad et al., 1998; Baggish et al., 2008) medan de flesta inte funnit någon skillnad (se översiktsartiklar, Pluim et al, 2000; Stout, 2008).

Systolisk funktion

Traditionell ekokardiografi har ofta använts för att mäta ejektionsfraktion (EF) som en återspeglning av vänster kammars kontraktilitet och dess systoliska funktion, men känsligheten av denna indirekta mätning av hjärtmuskelnns egenskaper har ifrågasatts. I motsats till detta, möjliggör den mer avancerade metodiken med vävnadsdoppler (TVI) en direkt bestämning av hjärtmuskelnns kontraktionshastighet. Denna metodik är mer känslig och mindre beroende av olika hemodynamiska förhållanden (Bach, 1996; Sohn et al., 1997; Baggish et al., 2008) och möjliggör bestämning av hjärtats systoliska funktion under arbete (Bougault et al., 2008).

En stor mängd arbetande muskulatur ökar den totala syreförbrukningen (Secher et al., 1974) vilket leder till

högre funktionella krav på hjärtat och cirkulationen. Därför valde vi att använda TVI-metodik på en grupp uthållighetsidrottare med hög aerob kapacitet

(72 ml kg⁻¹ min⁻¹) och en grupp otränade (45 ml kg⁻¹ min⁻¹), för att undersöka huruvida uthållighetsidrottarna hade en bättre systolisk funktion



Tabell 1.

Ekokardiografiska resultat för elittränade uthållighetsidrottare (EG) och kontrollgrupp (CG) i vila

	EG (n = 10)	CG (n = 10)	P-värde
Global funktion			
Slagvolym, ml	95.9±12.6	69.0±12.7	<0.001
Systolisk funktion			
EF, %	57.9±3.1	61.3±7.0	IS
FS, %	32.3±4.7	30.5±2.2	IS
Maximal systolisk kontraktionshastighet, cm·s ⁻¹	7.6±1.1	7.4±1.2	IS
Struktur			
Vänster kammare EDV	163.1±23.9	119.8±18.0	<0.001
Vänster kammare vikt, g	249.4±59.6	138.8±21.6	<0.001
Vänster kammare vikt index, g·m ²	128.2±26.2	73.8±8.9	<0.001

Data presenteras som medelvärden ± SD. EF= vänster kammare ejektionsfraktion; FS=vänster kammare fractional shortening; EDV=end-diastolisk volym. IS = icke signifikant.

i vila och under kombinerat arm- och benarbete vid olika arbetsbelastningar.

Vänster kammare dimensioner och systoliska funktion undersöktes i vila med ekokardiografi på tio manliga elitskidåkare (EG) och tio kontrollpersoner (CG) (Tabell 1).

Därefter genomfördes ett kontinuerligt arbete på en kombinerad arm- och bencykel (Fig. 1) med 3 minuters arbete på 50, 60, 70, 80, 90 och 100

procent av VO₂max. Syreupptagning, hjärtfrekvens, systoliskt blodtryck och maximal systolisk kontraktionshastighet mättes i slutet av varje arbetsbelastning.

Undersökning i vila och arbete

Resultaten visar att de elittränade uthållighetsidrottarna (EG) hade 39 procent högre slagvolym än kontrollgruppen (CG) i vila (Tabell 1). Grupperna

skiljde sig åt avseende vänster kammare dimensioner, medan ingen skillnad noterades avseende systolisk funktion. Under arbete på 60-100 procent av VO₂max nådde elitåkarna högre systoliskt blodtryck och maximal systolisk kontraktionshastighet (Fig. 2).

Linjärt samband

Under arbete visade resultaten att den maximala systoliska kontraktionshastigheten var högre hos de vältränade uthållighetsidrottarna i jämförelse med kontrollgruppen, medan det inte förelåg någon skillnad i vila. De uppmätta maximala systoliska kontraktionshastigheterna är bland de högsta som hittills rapporterats (Stoylen et al., 2003; Saha et al., 2004; Bjallmark et al., 2009). Det finns vidare ett linjärt förhållande mellan arbetsbelastning och den maximala systoliska kontraktionshastigheten, alltifrån låga värden i kontrollgruppen till höga värden bland de elittränade uthållighetsidrottarna (Fig. 3). Resultaten ger en ökad kunskap om hjärtats funktion under arbete och då maximal systolisk kontraktionshastighet är korrelerad till maximal slagvolym (D'Andrea et al., 2001) innebär det att den också är av betydelse för prestationsförmågan i uthållighetsidrott (Ekblom & Hermansen, 1968).

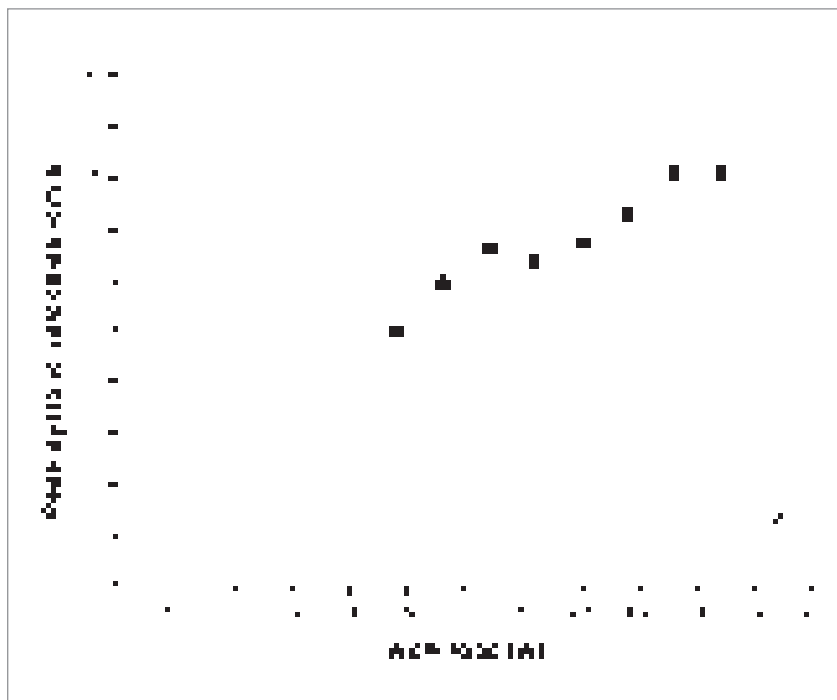


Fig. 3

Relationen mellan absolut arbetsbelastning och maximal systolisk kontraktionshastighet. Uthållighetsidrottare (svarta markeringar) och kontrollpersoner (vita markeringar). Presenterade värden är medel ± SD.

Ordförklaringar

Systole – hjärtats arbetsfas, sammandragningen av kamrarna

Systolisk kontraktionshastighet – hastigheten på hjärtmuskelväggen under arbetsfasen

Slagvolym – den mängd blod som lämnar varje hjärthalva per slag

VO₂max – maximal syreupptagningsförmåga, mått på konditionen

Vävnadsdoppler (TVI) – ultraljud med dopplertechnik på hjärtmuskeln

Ejektionsfraktion (EF) – hur stor del av hjärtats diastoliska (vilofasen) volym som pumpas ut vid varje hjärtslag

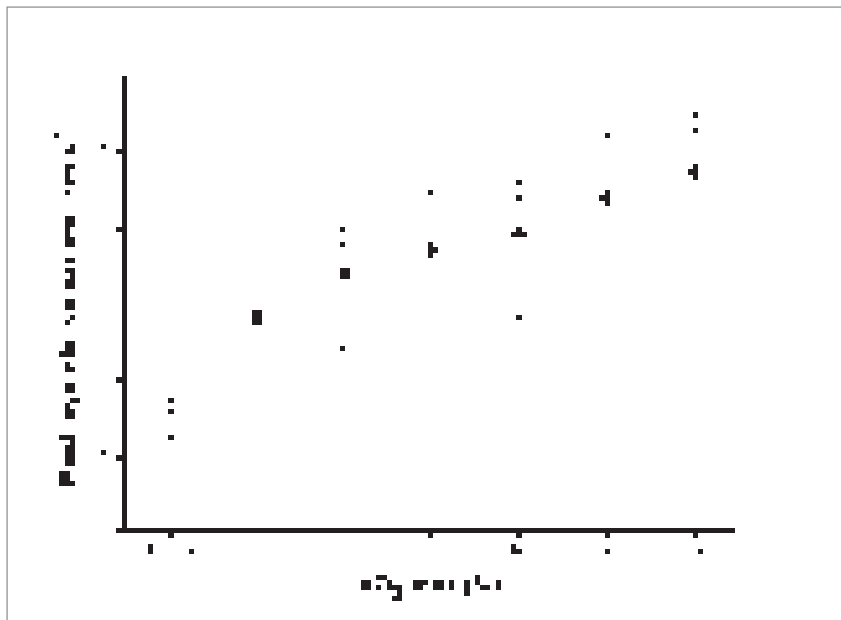


Fig. 2

Maximala systoliska kontraktionshastigheter av vänster kammarens myokardium hos ut-
hållighetsidrottare (svarta markeringar) och kontrollpersoner (vita markeringar), i vila
och under olika arbetsbelastningar (% VO_2max) under kombinerat arm och benarbe-
te. Presenterade värden är medel $\pm$ SD.



Fig. 1.

Kombinerad arm och benergometer.

REFERENSER

- Bach DS. (1996). Quantitative Doppler tissue imaging as a correlate of left ventricular contractility. *Int J Card Imaging* 12, 191-195.
- Baggish AL, Yared K, Wang F, Weiner RB, Hutter AM, Jr., Picard MH & Wood MJ. (2008). The impact of endurance exercise training on left ventricular systolic mechanics. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 295, H1109-H1116.
- Bjallmark A, Larsson M, Shahgaldi K, Lind B, Winter R & Brodin LA. (2009). Differences in myocardial velocities during supine and upright exercise stress echocardiography in healthy adults. *Clin Physiol Funct Imaging* 29, 216-223.
- Bougault V, Nottin S, Doucende G & Obert P. (2008). Tissue Doppler imaging reproducibility during exercise. *Int J Sports Med* 29, 395-400.
- Eklom B & Hermansen L. (1968). Cardiac output in athletes. *J Appl Physiol* 25, 619-625.
- Hermansen L, Eklom B & Saltin B. (1970). Cardiac output during submaximal and maximal treadmill and bicycle exercise. *J Appl Physiol* 29, 82-86.
- Jensen-Ustad M, Bouvier F, Nejat M, Saltin B & Brodin LA. (1998). Left ventricular function in endurance runners during exercise. *Acta Physiol Scand* 164, 167-172.
- Naylor LH, George K, O'Driscoll G & Green DJ. (2008). The athlete's heart: a contemporary appraisal of the 'Morganroth hypothesis'. *Sports Med* 38, 69-90.
- Pluim BM, Zwinderman AH, van der Laarse A & van der Wall EE. (2000). The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation* 101, 336-344.
- Saha SK, Brodin LA, Lind B, Svedenhag J, Straat E & Gunnes S. (2004). Myocardial velocities measured during adenosine, dobutamine and supine bicycle exercise: a tissue Doppler study in healthy volunteers. *Clin Physiol Funct Imaging* 24, 281-288.
- Seals DR, Hagberg JM, Spina RJ, Rogers MA, Schechtman KB & Ehsani AA. (1994). Enhanced left ventricular performance in endurance trained older men. *Circulation* 89, 198-205.
- Secher NH, Ruberg-Larsen N, Binkhorst RA & Bonde-Petersen F. (1974). Maximal oxygen uptake during arm cranking and combined arm plus leg exercise. *J Appl Physiol* 36, 515-518.
- Sohn DW, Chai IH, Lee DJ, Kim HC, Kim HS, Oh BH, Lee MM, Park YB, Choi YS, Seo JD & Lee YW. (1997). Assessment of mitral annulus velocity by Doppler tissue imaging in the evaluation of left ventricular diastolic function. *J Am Coll Cardiol* 30, 474-480.
- Stout M. (2008). Athletes' heart and echocardiography: athletes' heart. *Echocardiography* 25, 749-754.
- Stoylen A, Wisloff U & Slordahl S. (2003). Left ventricular mechanics during exercise: a Doppler and tissue Doppler study. *Eur J Echocardiogr* 4, 286-291.

Metabolic and Cardiovascular Responses during Variable Intensity Exercise

Ny kunskap hur varierad arbetsintensitet påverkar uthållighetsidrott

Nya rön om hur varierad arbetsintensitet vid uthållighetsidrott påverkar prestationen ifrågasätter gammal kunskap. Resultaten i denna studie visar att förhållandet mellan hjärtfrekvens och maximal syreupptagning inte är linjärt vid varierad belastning. Hjärtfrekvens är därmed en dålig indikator för att styra och utvärdera intensiteten vid träning.

Av Glenn Björklund

Tidigare forskning inom uthållighetsidrott har primärt använt arbetsprotokoll med konstant eller stegrande arbetsintensitet. Detta trots att flera uthållighetsidrotter så som exempelvis landsvägscykel, längdskidåkning, och även löpning till vis del genomförs med en variation i arbetsintensitet. Denna variation kan bero på faktorer så som taktik, terräng och trötthet. Till dags dato är befintlig kunskap begränsad om hur denna variation i arbetsbelastning inverkar under uthållighetsidrott. Avhandlingens övergripande syfte var därför att öka förståelsen för hur kardiovaskulära och metabola variabler regleras vid arbete med varierad arbetsintensitet och dessutom hur dessa kan relateras till prestation.

Metod

Undersökningarna gjordes på nationell elit på landsvägscykel samt nationell och internationell elit inom längdskidåkning. Grenspecifika tester genomfördes för att kartlägga försökspersonernas $VO_2\text{max}$, mjölksyatröskel, maximala effektutveckling (W_{max}). Utifrån dessa tester genomfördes ett arbetstest där intensiteten varierades mellan 90 procent och 70 procent av $VO_2\text{max}$ alternativt utifrån MVC (maximal volontär kontraktion) när en arbetsmodell med ett ben användes (50 procent resp. 10 procent MVC). Tid till utmattning användes som indika-



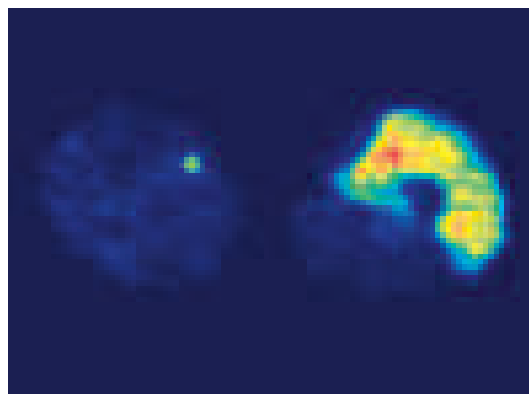
tor på prestation vid cykel och längdskidåkning (slutet protokoll). Blodvariabler togs via ven- och artärkatetrar för att studera metaboliter och blodgasar. Blodflöde mättes via PET-kamera (Positron Emission Tomografi). VO_2 , hjärtfrekvens och respiratoriska variabler registrerades kontinuerligt via ett on-line syreupptagningssystem. Muskelaktivering samt krafter analyserades

via EMG respektive via trycksulor i pjäxorna och stavar med trådtöjningsgivare.

Resultat och diskussion

Under längdskidåkning med diagonalteknik var förmågan att reducera mjölksyra i blod relaterad till en hög maximal syreupptagningsförmåga, $VO_2\text{max}$. Denna förmåga att kunna

Blodflöde mättes via PET-kamera. Resultaten visar att blodflödet inte påverkas av arbetsintensiteten vid arbete med varierad intensitet.



reducera koncentrationen av blodmjölksyra var relaterad till tid till utmattning, där större sänkning var lika med en längre tid till utmattning. Tidigare forskning har kunnat visa på ett samband mellan blodmjölksyra och de ventilatoriska ekvivalenterna för både VO_2 (VE/VO_2) och VCO_2 (VE/VCO_2).

Avhandlingen visar att respiratoriska variablerna VE/VO_2 , VE/VCO_2 och respiratorisk kvot reducerades oberoende av VO_{2max} och återspeglade inte koncentrationen av mjölksyra, basöverskott eller pH i blod vid varken cykel eller diagonalskidåkning med varierad arbetsintensitet. Vidare så var koncentrationen lägre vid cykelarbete mot längdskidåkning oavsett träningsnivå. Detta tyder på att mjölksyra-koncentrationen i blodet är beroende av hur mycket armarna är involverade och inte enbart individens träningsgrad.

Inget linjärt förhållande

Under cykel och diagonalskidåkning med varierad arbetsintensitet ökade hjärtfrekvensen successivt över tid, men inte VO_2 . Detta medför att det linjära förhållandet mellan hjärtfrekvens- VO_2 , beräknat utifrån ett stegrande arbetsprotokoll, inte stämmer vid arbete med varierad arbetsintensitet. I motsats till resultaten vid cykel eller längdskidåkning ökade VO_2 mätt i muskel vid enbensarbete vid den efterföljande högintensiva arbetsbelastningen trots en oförändrad arbetsbelastning. Denna ökning av VO_2 förklarades främst av en ökad O_2 extraktion och inte O_2 -leverans, blodflöde eller blodflödets distribution vilka tidigare föreslagits som möjliga mekanismer. Detta indikerar att en ökning av VO_2 för en given arbetsbelastning är beroende av den aktiverade muskelmassans storlek. Detta tyder på att muskelmassan måste vara liten för att en ökning av VO_2 skall vara möjligt eftersom VO_2 inte ökade vare sig med cykel eller med längdskidor vilka båda aktiverar en stor mängd muskelmassa. En ökad VO_2 för ett givet arbete, så kallad VO_2 "slow component" har tidigare förklarats framförallt av en ökad koncentration av blodmjölksyra. Detta stämmer inte överens med resultaten från avhandlingen då VO_2 "slow component" uppkom när det inte fanns någon ökning av vare sig pH, blodmjölksyra eller



Vid längdskidåkning med diagonalteknik var förmågan att minska mjölksyra i blodet kopplad till hög VO_2 max. Respiratorisk kvot reducerades oberoende av VO_2 max och återspeglade inte koncentrationen av mjölksyra.

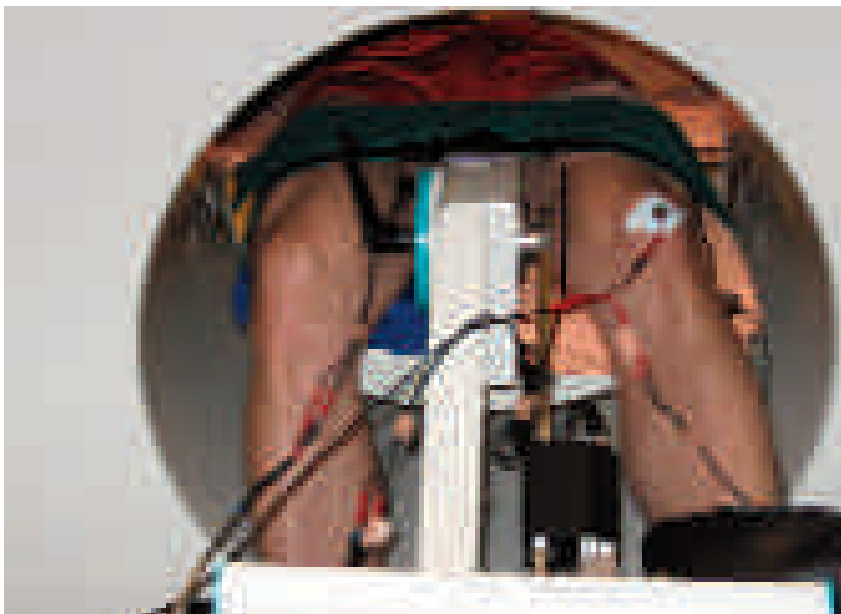
sänkning av bikarbonat.

Omvänt fanns det inga tecken på VO_2 "slow component" vid höga halter av blodmjölksyra. Vidare visar avhandlingen att armarna har en sämre förmåga att extrahera O_2 än benen vid diagonalskidåkning vilket delvis kan förklaras av armarnas längre kontakttid med underlaget samt högre muskelaktivering jämfört med benen. När arbetsbelastningen minskar så reduceras armarnas extraktion av O_2 mer än benens. Avhandlingen bekräftar tidigare forskning med att mjölksyra-koncent-

rationen är högre i armarna än i benen vid helkroppsarbete. Detta kan delvis förklaras av armarnas större muskelaktivering än benen och inte skillnader i relativ kraftinsats (muskelmassa). Mjölksyra i blod sjunker mer i armarna när arbetsintensiteten sänks vilket kan förklaras av en mer uttalad reduktion av både muskelaktivering och sänkt kraftinsats.

Slutsatser

Avseende uthållighetsarbete med en varierad arbetsintensitet visar avhand-



Maximal volontär kontraktion mättes vid arbete med ett ben.

lingen sammanfattningsvis att: i) reducering av blodmjölksyra är en viktig egenskap för prestation ii) förhållandet mellan hjärtfrekvens- VO_2 är bristfälligt iii) aktiverad muskelmassa kan påverka responsen VO_2 vid följande hög-

intensiva arbetsbelastningar iv) blodflödet påverkas inte av arbetsintensiteten. Vidare, vid diagonal skidåkning, kan armarnas lägre extraktion av O_2 jämfört med benens delvis förklaras av skillnader i muskelaktivering.

Praktisk användning

En viktig, liksom utmanande, aspekt inom idrottsvetenskap är att ge praktiska tillämpningar hur forskningen kan användas av idrottare och tränare för att förbättra den idrottsliga prestationen. En av slutsatserna var att av hjärtfrekvens under cykling och diagonalskidåkning inte var linjärt relaterat till idrottarnas syreupptagning, oavsett träningsgrad. I praktiken innebär detta att träning där varierande intensitet förekommer behöver kompletteras med andra mätvariabler, såsom hastighet och effekt, för att på lämpligt sätt styra och utvärdera träningsintensitet. Ett annat intressant resultat var att de aktivas förmåga att återhämta sig från höga halter av blodmjölksyra under pågående aktivitet är relaterad till prestationen.

Sambandet mellan reduceringen av blodmjölksyra och $\text{VO}_{2\text{max}}$ betonar vikten av aerob träning i andra sporter som består av upprepade hög intensitet med begränsad tid för att återhämtning, till exempel ishockey, fotboll etc. Analys av blodmjölksyra efter höginintensiva arbetsbelastningar under pågående träning/testning kan vara av intresse för att utvärdera skidåkarens prestationsförmåga.

Avhandlingen ger också stöd för teorin att O_2 -extraktionen i armarna är lägre än i benen vid helkroppsarbete. Noterbart är att även en relativt homogen tränad grupp av elitskidåkare hade en stor spridning i överkropps- $\text{VO}_{2\text{peak}}$ trots liknande $\text{VO}_{2\text{max}}$. Detta stärker hypotesen att en bra tränad överkropp är en viktig kvalitet för att kunna vara en konkurrenskraftig längdåkare.

Slutligen, vid analys av idrotter som använder flera tekniker och komplexa rörelsemönster, som till exempel längdskidåkning, verkar det nödvändigt att använda både fysiologiska och biomekaniska mätningar för att utvärdera hur skillnader i teknik och rörelsemönster inverkar på fysiologiska variabler relaterade till prestation.

Nyckelord: andning, cykling, hjärtfrekvens, mjölksyra, längdskidåkning, O_2 extraktion, O_2 upptag, prestation

Huvudhandledare

Docent H-C Holmberg vid Mittuniversitetet i Östersund



Rätt val till rätt patient

Fyra gånger minskad risk för blödning i hela magtarmkanalen med Celebra jämfört med diklofenak SR 75 mg plus omeprazol 20 mg¹

Celebra är ett läkemedel godkänt för symptomlindring vid behandling av artros, reumatoid artrit och pelvos-pondyliit.²

Celebra ger effektiv och varaktig lindring av smärta och inflammation samt har gastrointestinala fördelar jämfört med oselektiva NSAID³ (naproxen, diklofenak, ibuprofen och loxoprofen).

Celebra är den mest dokumenterade COX-2 hämmaren – kliniska data från fler än 27 000 patienter finns rapporterade.^{2,4}

Celebra ingår i läkemedelsförmånen för patienter som har hög risk för blödningar och för patienter med hög risk för gastrointestinala biverkningar, till exempel på grund av hög ålder eller tidigare magsår.

För mer information samt aktuella prisuppgifter se www.fass.se

Celebra® (celecoxib) Rx. (F) M01AH01. Kaplar. Indikation: Symptomlindring vid behandling av artros eller reumatoid artrit och pelvospondyliit. Beslut om att förskriva en selektiv COX-2-hämmare ska baseras på en individuell bedömning av patientens samtliga riskfaktorer. **Varningar och försiktighet:** Celebra är kontraindicerat för patienter med: kronisk hjärtsvikt (NYHA II-IV) och patienter med etablerad ischemisk hjärtsjukdom, perifer kärlsjukdom och/eller cerebrovaskulär sjukdom. Samtidig användning av celecoxib och ett NSAID ska undvikas. Används med försiktighet till patienter med GI-sjukdom såsom ulcerationer och gastrointestinal blödning i anamnesen eller som är eller misstänks vara långsamma CYP2C9-metaboliserare. Kortast möjliga behandlingstid och lägsta effektiva doser ska strävas efter. **Förpackningar:** Kapslar 100 mg 20 st, 100 st. Kapslar 200 mg 10 st, 20 st, 100 st. **Begränsningar:** Celebra ingår i läkemedelsförmånen endast för patienter som har hög risk för blödningar och för patienter med hög risk för gastrointestinala biverkningar, till exempel på grund av hög ålder eller tidigare magsår. **Datum för senaste översyn av produktresumén:** 2010-11-18. För mer information samt förpackningar och prisuppgifter se www.fass.se.

Referenser: 1. Chan FK, Lanas A, Scheiman J et al. Celecoxib versus Omeprazole and Diclofenac in Patients with Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis: A Randomized Trial Comparing a Composite Outcome across the Entire GI Tract (The CONCORD Trial). *Lancet* 2010; 376: 9736,173-179. 2. www.fass.se 3. Moore RA, Derry S, Phillips CJ, McQuay HJ. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), cyclooxygenase-2 selective inhibitors (coxibs) and gastrointestinal harm: review of clinical trials and clinical practice. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2006 Oct 20;7:79. 4. White WB, West CR, Borer JS, Gorelick PB, Lavange L, Pan SX, Weiner E, Verburg KM. Risk of cardiovascular events in patients receiving celecoxib: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Cardiol.* 2007 Jan 1;99(1):91-8.

Pfizer AB 191 90 Sollentuna
Telefon 08-550 520 00 www.pfizer.se



Allt du behöver för en framgångsrik rehabilitering



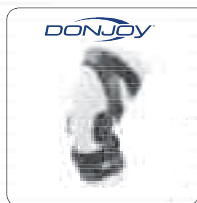
NEVER STOP GETTING BETTER

Oavsett om det handlar om skador eller förslitning har DJO allt du behöver för att genomföra en framgångsrik rehabilitering. Med våra elektrostimulatorer från CefarCompex kan du träna specifika muskelgrupper få effektiv träning och optimal knäsymmetri. Med vårt breda sortiment av hårda och mjuka knäortoser från DonJoy kan du hantera alla typer av instabilitet i knäleden, både under rehabilitering och preventivt.



Stötvåg/Shockwave

Stötvåg är en kostnadseffektiv och lönsam behandling med låga servicekostnader. Metoden är lämplig för en rad vanliga och svårbehandlade diagnoser.



Knäortoser

DonJoy knäortoser kombinerar det yppersta inom teknologi, design och material. Det ger ett hållbart stöd vid måttlig till allvarig ACL, PCL, MCL och LCL instabilitet.



Elektrostimulering

Elektrostimulatorer från CefarCompex - speciellt framtagna för den professionella terapeuten inom ortopedi, neurologi och idrottsmedicin.



Handledsortoser

Stort sortiment av produkter för stöd och rehabilitering av både handen och handleden.



Ankelortoser

Marknadens bästa urval av olika anatomiskt utformade ortoser för både akutfasen och under rehabiliteringen.

DJO Nordic AB
– Official supplier
till Ski Team
Sweden X-Country



Beställ våra kataloger!

I våra tre specialkataloger kan du hitta utvalda produkter för vintersport, ishockey och motorsport. Beställ den på info.nordic@djoglobal.com

VI VILL GÄRNA TRÄFFA DIG!

Vi är på plats på olika kongresser och mässor under varen. Kom gärna och hälsa på oss!

- Nationell Smärtkongress, 17-18 mars, Stockholm
- Ortoped Teknik SOIF/SOS/SOTE, 31 mars-2 april, Göteborg
- Svenska naprapatförb. årsmöte, 2 april, Västerås
- Idrottsmedicinskt möte SIMF, 4-5 maj, Göteborg

KONTAKTA DIN PRODUKTSPECIALIST:

Johan Ström, mobil 0706-50 91 41
Gävleborg, Västernorrland, Jämtland,
Västerbotten, Norrbotten

Helene Garpefors, mobil 0730-43 70 20
Stockholm (söderort + norrort) och Uppsala

Therese Stenlund, mobil 0703-35 13 41
Stockholm (västerort + innerstan),
Värmland, Örebro

Kim Forsell, mobil 0702-09 71 19
Västra Götaland, Halland,
Kronoberg, Jönköping

Anna Krusvar, mobil 0702-20 24 64
Blekinge, Kalmar, Skåne
(Tillf. Dalarna, Västmanland, Söder-
manland, Östergötland, Gotland)

HOUSE OF QUALITY BRANDS

AIRCAST

CefarCompex

chattanooga

DONJOY

Empi

FYSIOETT

ORMED

PROGARE

Nackmuskulaturens arbete vid idrott

Nackmuskulaturen utsätts för höga belastningar vid många idrotter. Vid NVC pågår forskning för att undersöka huvudets acceleration vid alpin skidåkning. Med data insamlade från skidåkare som sedan omsätts i ett simuleringsprogram kartläggs huvudets rörelser. Kunskapen är viktig för design av framtidens hjälmar.

Av Mikael Swarén, Jonas Danwind och H-C Holmberg

Betydelsen av hög säkerhet och bra skyddsutrustning är något som ofta diskuteras inom idrotten. Strävan efter att uppnå högre hastigheter och krafter, samtidigt som utrustningen ska vara lätt och smidig gör att idrottsmän närmar sig gränsen för vad människokroppen och utrustningen klarar av.

I flera idrotter utsätts aktiva för höga accelerationer och krafter och det är därför viktigt att med hjälp av avancerad metodik kartlägga kinematik av olika kroppsdelar under idrottsutövande. En ökad förståelse är av betydelse för att kunna utveckla bättre skyddsutrustning.

Nacken

Det relativt tunga huvudet sitter på toppen av första halskotan likt ”en fotboll på toppen av ett finger”. I och med denna konstruktion är det möjligt för små muskler att ha en betydande roll att tippa huvudets balanspunkt åt ena eller andra hållet. Huvudet stabiliseras av över 40 muskler och flera studier har genomförts för att kartlägga dess roll och inverkan [1-3]. Huvudets balanserande position gör också konstruktionen känslig för snabba riktningsförändringar och stötar. Vid snabba accelerationer och decelerationer hinner muskulaturen ibland inte med att stabilisera huvudet vilket kan leda till skador på muskulatur, ligament, halsryggraden och även potentiell risk för skada

på ryggmärgen [3]. Dessa typer av skador kallas ofta för whiplashskador och är vanligt förekommande i bilolyckor och andra olyckor där stora accelerationer verkar på människokroppen.

Mätning och kartläggning av krafter på huvud och nacke

Med hjälp av accelerometrar är det möjligt att mäta och kartlägga huvudets och olika kroppssegments accelerationer. Dagens accelerometrar kan på ett enkelt sätt och med mycket hög noggrannhet mäta linjära accelerationer med hög samplingsfrekvens och över lång tid. 3D accelerometrar möjliggör accelerationsanalyser i alla tre dimensioner, vilket är nödvändigt vid mer omfattande biomekaniska analyser och simuleringar.

Ett problem med accelerometrar är att de enbart mäter linjär acceleration och inga rotationer. Det mänskliga huvudet utsätts mycket sällan för renodlade linjära accelerationer utan normalt utförs även någon form av rotation. För att registrera detta krävs att man kompletterar med en så kallad gyro som både kan mäta hur mycket och hur fort något roterar. Vid avancerade biomekaniska mätningar kombineras ofta därför accelerometrar och gyron vilket möjliggör mer noggranna mätningar av olika kroppssegment.

Det roterande våldet är mest skadligt för huvudet. Det är därför av in-

tersse att hjälmar generellt inte minskar den roterande accelerationen utan enbart absorberar så kallade linjära accelerationer [4]. Detta har medfört att hjälmtilverkare försöker utveckla nya konstruktioner för att även kunna absorbera och minimera den roterande accelerationen. Ett exempel på detta är hjälmteknologin MIPS som möjliggör att olika lager inne i hjälmen kan glida sinsemellan och på så sätt absorbera och minimera den roterande energin.

Huvudets accelerationer under utövandet av en idrott

Accelerationsmätningar av huvudet vid gång visar att huvudets horisontella acceleration är mellan -0,2 G och 0,2 G medan vertikal acceleration är mellan -0,3 G och 0,8 G [5]. Motsvarande acceleration av tibia (skenbenet) vid gång är -1,7 G till 3,3 G, vilket är avsevärt högre än motsvarande vertikal acceleration av huvudet [5]. Människokroppen fungerar således som en stötdämpare när det gäller vertikal acceleration. Den naturliga stötdämpningen hjälper till att skydda huvudet från hårda stötar och accelerationer i vertikal riktning, även kallat G_z . G_z har en komprimerande effekt på nackkotor och den övriga ryggraden och det är därför viktigt att minimera höga G_z , något som det har forskats mycket om inom bland annat flygindustrin [1, 6]. Då huvudet är roterat är nacken extra känslig för



Hjälmanvändning anses av flera forskare minska risken för skallskador medan andra menar att hjälmanvändning istället ökar riskerna för skall- och ryggmärgsskador. Foto Nisse Schmidt

höga G_z eftersom de stabiliserande musklerna är "upptagna" med att vrida huvudet och kan således inte samtidigt generera lika mycket stabiliserande kraft som vid normalt läge.

Hög belastning på nackmuskulatur

Majoriteten av den forskning som utförs är fokuserad på att studera det värsta scenariot för huvudet och nacken, det vill säga en olycka där huvudet utsätts för kraftigt våld. I motsats, har lite forskning genomförts som undersökt accelerationer under själva idrottsutövandet.

Det finns många idrotter där huvud- och nackmuskulaturen utsätts för mycket högre accelerationer utan att en olycka sker. Idrotter som motorcross, roadracing och MTB downhill cykling utsätter utövaren för kraftiga vibrationer och slag vilket leder till höga accelerationer av huvudet.

I och med att hjälmar med mycket absorberande och skyddande material behövs i dessa idrotter är det troligt att nackmuskulaturen behöver arbeta hårt med att kunna stabilisera huvudet på grund av den ökade massan från hjälmen.

Inom idrotter som fotboll, rugby,

ishockey och amerikansk fotboll har flera studier undersökt skall- och nackskador [8-10]. Här är fokus på situationer där idrottaren utsätts för direkt våld mot huvudet som en följd av en tackling eller liknande. Emellertid utsätts spelare flera gånger för tacklingar som inte resulterar i att huvudet slår i något hårt utan endast gör en whiplash-liknande rörelse som medför att nackmuskulaturen utsätts för höga belastningar.

Vid en fotbollsnick har man funnit att både linjära och roterande accelerationer ligger under de gränsvärden som anses orsaka hjärnskador [10], dock anses nacken absorbera energin från bollen först efter några millisekunder utan att något nämns specifikt om nackmuskulaturens aktivitet eller belastning [10].

Likväl som att nacken inte klarar av höga G_z då huvudet är roterat, är det tänkbart att det finns huvudpositioner som är mindre fördelaktiga för nackmuskulaturen vid fotbollsnickar, vilket skulle kunna öka skaderisken för den aktive.

Alpin skidåkning

Inom alpin skidåkning är höga hastigheter och krafter vanligt förekomman-

de. Den kontinuerliga utvecklingen av skidutrustning ökar möjligheterna till att åka fortare även på hårt och ojämnt underlag. Introduktionen av carvingskidan på 90-talet, med en markerad midja, gör det möjligt för skidåkare att svänga utefter skidans kant utan att skidan sladdar i sidled [11]. Dagens carvingskidor möjliggör också avsevärt mindre svängradier på grund av mer markerade midjor, skidornas ökade flexibilitet samt högre kantningsvinklar [11]. I tillägg, bidrar ny "high-tech" utrustning och bredare, mer välpreparerade pister till att skidåkare snabbare utvecklas till en mer avancerad åkniv vilket resulterar i högre hastigheter även bland de mindre erfarna åkarna [12-13]. Högre hastigheter medför att energin i ett fall eller vid en kollision ökar vilket resulterar i en högre skaderisk. Trots att hastigheterna är högre med dagens carvingskidor har dock inte det totala olycksantalet ökat [13-14] medan den relativa andelen skall- och ryggmärgsskador har ökat förklarar av en större benägenhet till akrobatiska konster och höghastighetsmanövrar [15].

Ett flertal studier visar att skallskador är den vanligaste dödsorsaken vid alpina skidolyckor [15-17] och störst är ris-



Figur 1. Nackmodell i AnyBody med 136 muskelfästen som användes för att beräkna muskelaktivering och muskelkrafter utifrån insamlad accelerationsdata.

ken vid fall och kollisioner och flera studier har undersökt olika sätt att förebygga eller minimera dessa [17-19].

Hjälmanvändning anses av flera forskare [9, 13, 16-17, 20-22] minska riskerna för skullskador, medan andra [19-20] menar att hjälmanvändning istället ökar riskerna för skall- och ryggmärgsskador. En aspekt som förts fram är att den ökade vikten från en hjälm kan orsaka ryggmärgsskador, framförallt hos barn [19, 21, 23] medan en studie inte fann någon ökad risk för ryggmärgsskador hos barn under 13 år som använde hjälm vid alpin skidåkning [21]. Det är dock realistiskt att den ökade massan av en hjälm inte är fördelaktig, speciellt inte för barn som har en liten kroppsmassa och det är därför önskvärt att minimera vikten på hjälmar. En modell för analys och beräkning av nackmuskulaturens aktivitet vid alpin skidåkning, beroende av hjälmens vikt och utformning, skulle kunna vara till stor hjälp för att minska skador samt vid optimering av hjälmar och annan skyddsutrustning.

Projekt vid Vintersportcentrum

Med hjälp av trådlösa 3D-accelerometrar har data från ett flertal alpina skidåkare samlats in. Samtidigt mättes normalkrafter från fötter (Pedar, Novel, Tyskland) för att undersöka huruvida trycket under skidorna påverkar huvu-

dets acceleration. Data har sedan analyserats och skellett-muskulära simuleringar har utförts med hjälp av AnyBody mjukvara (AnyBody Technology A/S, Aalborg, Danmark), vilket är ett biomekaniskt simuleringsprogram baserat på s.k. *inverse dynamics*.

En nackmodell (figur 1) med 136 muskelfästen användes för att beräkna muskelaktivering och muskelkrafter utifrån insamlad accelerationsdata [24]. Skelett-muskulära simuleringar delas normalt in i två subgrupper: *inverse* och *forward dynamics* modeller.

Inverse dynamics används för att beräkna krafter och vridmoment utifrån känd kinematisk data, medan *forward dynamics* simulerar olika kroppars rörelser baserat på uppskattad muskelaktivering.

Forward dynamics använder komplexa optimeringsproblem vilket kräver mycket datakraft.

Inverse dynamics, där kroppars rörelser är input och muskelkrafter är output, är på grund av de tydliga och begränsande frihetsgraderna hos de olika kropparna mer beräkningseffektivt. Dessutom kan *inverse dynamics* modeller beräkna mer avancerade rörelser med en högre noggrannhetsnivå eftersom optimeringsproblemen blir mer fördelaktiga än vid användning av *forward dynamics*.

Framtiden

Med små trådlösa accelerometrar och gyron är det möjligt att mäta och kartlägga huvudets rörelser utan att det påverkar den aktive vid utförandet av en idrott. Inom idrotter där utövaren utsetts för höga hastigheter och accelerationer är det önskvärt att få en ökad förståelse hur mycket nackmuskulaturen är belastad. Det är viktigt att inte utvecklingen mot högre hastigheter, införandet av nya tävlingsmoment, mer spektakulära banor och mer extrema skidor går för fort och att kraven på olika idrotter utsätter utövaren för belastningar som inte nackmuskulaturen klarar av. Utvecklingen av nya biomekaniska modeller möjliggör bättre och snabbare beräkningar av än mer komplexa rörelser. Med hjälp av simuleringar är det möjligt att studera hur olika hjälmar påverkar nackmuskulaturen vid skidåkning och på så sätt optimera hjälmdesignen efter hur den påverkar huvudet och nacken utan att göra inverkan på dess skyddande funktion. Dessa metoder är också användbara inom handikappidrott där den mesta utrustningen måste individanpassas.

Mer datainsamling krävs när det gäller olika idrotter. Det är även viktigt att kunna kartlägga belastningar för den stora massan av utövare som endast utför aktiviteten några gånger per år, såväl som för den elitaktiva.

NYCKELREFERENSER

(Fullständig referenslista finns på www.simf.se)

- Coakwell, M.R., D.S. Bloswick, and R. Moser, High-risk head and neck movements at high G and interventions to reduce associated neck injury. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 2004. 75(1): p. 68-80.
- Sulheim, S., et al., Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 2006. 295(8): p. 919-924.
- Macnab, A.J., et al., Effect of helmet wear on the incidence of head/face and cervical spine injuries in young skiers and snowboarders. *Injury Prevention*, 2002. 8(4): p. 324-327.
- van der Horst, M.J., Human head neck response in frontal, lateral and rear end impact loading : modelling and validation. PhD Thesis. 2002, Technische Universiteit Eindhoven: Eindhoven. p. 1-230.

Influences of paratendinous innervation and non-neuronal substance P in tendinopathy – studies on human tendon tissue and an experimental model of Achilles tendinopathy.

Substans P – nyckelfaktor vid utveckling av kroniska hälsenebesvär

Av Gustav Andersson

Kronisk smärta och vävnadsförändringar i muskelsenor, tendinos, är ett besvärligt tillstånd som drabbar miljoner arbetsföra människor världen över. Precis som många andra sjukdomar som drabbar rörelseapparaten så kan det leda, inte bara till lidande för individen, utan även stora kostnader för samhället.

Vanliga platser i kroppen som drabbas av tendinos är hälsenan, knäsenan (hopparknä), armbågens muskelfästen (tennisarmbåge eller golfarmbåge) och axelns senor. Orsaken till besvären har länge varit bristfälligt beskriven och tillståndet har ofta felaktigt klassificerats som en inflammation, en tendinit, men senare års forskning har visat en avsaknad av en klassisk inflammation med hjälp av både mikroskopiska undersökningar och kemiska analyser av vävnaden. Dessa fynd har gjort att de klassiska behandlingsregimerna med anti-inflammatoriska läkemedel samt injektioner av kortison i anslutning till senan blivit mycket ifrågasatta.¹

Behandlingen av tendinos har på senare år istället utvecklats till att involvera sjukgymnastik med fokus på excentrisk träning, och i de fallen där det inte är tillräckligt kan man använda sig av små kirurgiska ingrepp med fokus att komma åt de förändringar som uppstått. Dessa förändringar inkluderar en förlorad struktur av senan, fler celler – ofta med avvikande form –

saamt ett ökat blodflöde och en inväxt av kärl i senan. Det är mot dessa kärl som ingrepp ofta utförs, vilket leder till minskad smärta och en normaliserad sena.^{2,3}

I vår forskningsgrupp ville vi titta närmare på vad som pågår i det område där behandling sätts in. Med hjälp av ultraljudsundersökning riktas ingreppen mot just det område där kärl har vuxit in i senan samt visar på ett stort blodflöde. Detta område, som ligger utanför själva senan, angrips med antingen injektioner av kärlödande ämnen, eller små kirurgiska ingrepp där man "skrapar" loss senan från den kringliggande vävnaden och på så vis kommer åt kärlen. En av teorierna till att dessa behandlingar, som inte riktas in i den kraftigt förändrade senan i sig utan håller sig utanför, är att det med dessa invuxna kärl följer nerver som påverkar senan negativt.⁴

I det första delarbetet studerades vävnad som samlats in vid ingrepp som dessa, och vi kunde då visa på att det faktiskt fanns en stor del nerver nära in på kärlen. Vi fann dessutom att dessa nerver har en förmåga att inte bara signalera smärta, utan även påverka kärlen som finns i området. Utifrån dessa fynd ville vi gå vidare och titta på vilken effekt dessa nerver kan tänkas ha på senan i sig, och det visade sig att senans celler har receptorer för nervsystemets signalämnen. Dessa receptorer åter-

fanns även i kärlen och nerverna utanför senan. Dessutom visade det sig att senans celler själva kunde producera ett signalämne, som vanligtvis bara återfinns i nervsystemet: Substans P (SP), vilket är en nervsignalsubstans som är involverat i smärtsignalering, men också har visats sig ha effekter i kroppen som leder till en ökad produktion av celler och tillväxt av blodkärl.⁵

Vi fann alltså att det område där många lovande behandlingar riktar sig, inte bara har nervstrukturer som kan signalera smärta, påverka kärlen och se-



Gustav Andersson, MD, PhD.
Inst. för integrativ medicinsk biologi,
anatomi, Umeå universitet
gustav.andersson@anatomy.umu.se

nans uppbyggnad, utan också att detta område kan påverkas av samma signal-ämne men då från en annan källa – häl-senan själv.

För att vidare testa SP:s effekter på en sena med tendinos, så gick vi vidare med försök där vi studerade kaninens senor som utsatts för en form av över-träning. Med hjälp av en sedan tidigare känd träningsmaskin för kaniner så kunde vi återskapa förändringar lik-nande de man ser i mänskliga senor som drabbats av tendinos, med ett ökat antal celler och kärl.

Den tid det tog att återskapa föränd-ringar i senan minskade drastiskt från att kräva mer än tre veckors träning i maskinen till att uppstå efter redan en veckas träning i samband med tillförsel av ämnet SP. Detta stärker vår hypotes att de förändringar som uppstår vid tendinos är starkt kopplade till nerv-systemets inverkan via SP, men även till följd av en lokal produktion av detta ämne från den drabbade senan i sig.

Ett väldigt intressant, och oväntat fynd, från de experimentella studierna var att senan från det ben som ej utsat-tes för träning uppvisade samma för-ändringar som den tränade sidans sena, med ett ökat antal celler och kärl. Detta tyder på en nära koppling mellan de två senorna via nervsystemet, och det är inte okänt att man vid klinisk under-

sökning av patienter ibland kan se strukturella förändringar i båda hälse-nor, med ett ökat blodflöde och oregel-bunden struktur, men att patienten en-dast har smärtor på den ena sidan. Fortsatt forskning krävs dock för att närmare beskriva detta fenomen.

Sammanfattningsvis har vi, på expe-rimentell väg, testat och bekräftat teo-rier om att senan själv kan bilda ett ämne som är relaterat till smärta och utvecklingen av den förändrade struk-tur som ses vid det långvariga, smärt-samma, tillståndet tendinos. Dessa stu-dier har även gett en möjlig förklaring till varför behandlingar som riktas mot området utanför senan är effektiva inte bara för att lindra smärtan, utan även kan leda till en förbättring av senans struktur och funktion.

Veta mera

Om detta kan man läsa i Gustav An-derssons avhandling med titeln Influ-ences of paratendinous innervation and non-neuronal substance P in ten-dinopathy – studies on human tendon tissue and an experimental model of Achilles tendinopathy. Svensk titel: In-fluenser av paratendinös innerivering och icke-neuronal substans P i tendi-nopati – studier på human senvävnad och en experimentell modell för Achil-les-tendinopati.

Huvudhandledare

Patrik Danielson, MD, PhD.

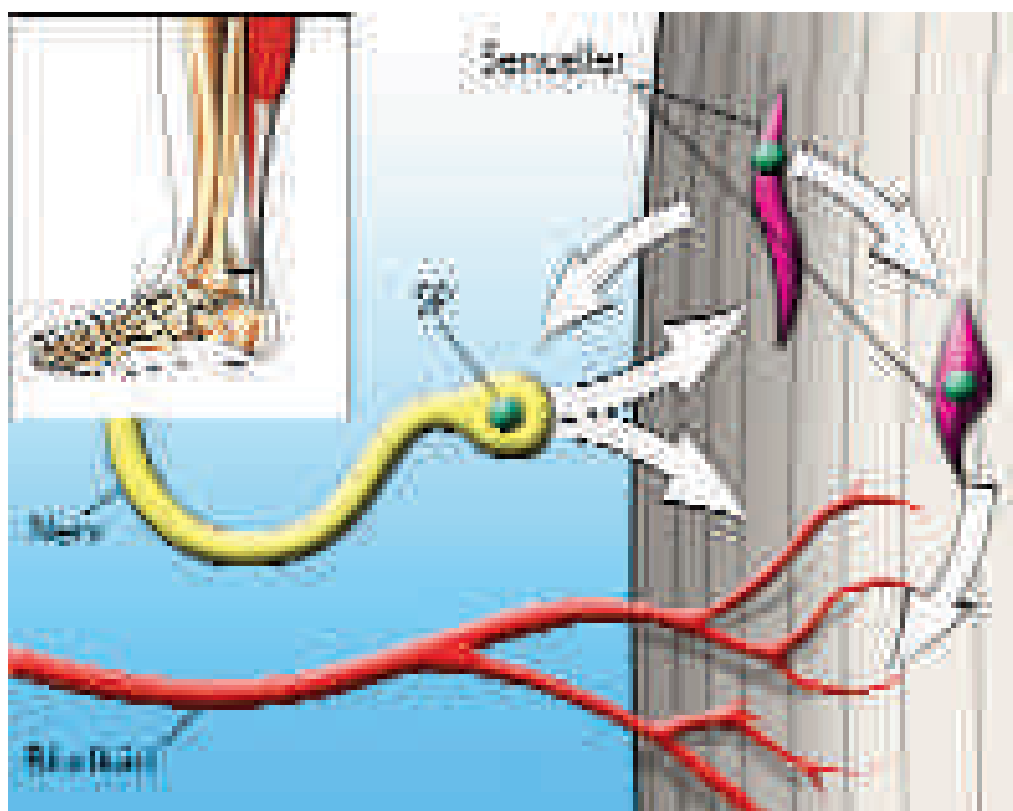
Bihandledare

Prof. Sture Forsgren, MD, PhD och

Prof. Håkan Alfredson, MD, PhD

- 1) Time to abandon the "tendinitis" myth
Khan et al, BMJ 2002; 324 : 626 doi:
10.1136/bmj.324.7338.626
(Published 16 March 2002)
- 2) Treatment of midportion Achilles tendi-nosis: similar clinical results with US and CD-guided surgery outside the tendon and sclerosing polidocanol in-jections. Alfredson et al, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2007 Dec;15(12):1504-9. Epub 2007 Sep 18.
- 3) Sclerosing polidocanol injections of small vessels to treat the chronic pain-ful tendon. Alfredson et al, Cardiovasc Hematol Agents Med Chem. 2007 Apr;5(2):97-100.
- 4) Is vasculo-neural ingrowth the cause of pain in chronic Achilles tendinosis? An investigation using ultrasonography and colour Doppler, immunohistoche-mistry, and diagnostic injections. Al-fredson H, Knee Surg Sports Trauma-tol Arthrosc. 2003 Sep;11(5):334-8. Epub 2003 Aug 9.
- 5) Substance P stimulates neovasculariza-tion in vivo and proliferation of cultu-red endothelial cells. Ziche et al, Microvasc Res. 1990 Sep;40(2):264-78.

Bilden visar de vägar som Substans P kan ha sin verkan i anslutning till Achillessenan. Det SP som släpps från nerv-systemet kan förmå när-liggande kärl och celler att växa och bli flera. Detsamma gäller det SP som bildas av senans egna celler, vilket kan förmå inte bara cellerna själva att växa till, utan även locka nya blodkärl att växa in samt påverka de närliggande nerver-na.



Lekande lätt i praktiken

Styrketräning för barn

Under de senaste åren har allt fler insett att även barn kan ha nytta av styrketräning. Det är emellertid många som är osäkra på hur den bör bedrivas. Vilka övningar kan barn egentligen göra och med vilken intensitet skall dessa utföras? *Styrketräning – från lek till elitidrott* är boken som försöker besvara dessa funderingar och det gör den på ett lättsamt och pedagogiskt sätt.

Författare till boken är Jonas Enqvist. Det är ganska unikt att en faktabok är skriven av endast en författare och det måste betraktas som en stor bedrift. Jonas som har en magister i fysiologi är välkänd inom svensk idrott och har även publicerat flertalet internationella vetenskapliga artiklar. Med sin kunskap inom fysiologi, tester och träning hjälper Jonas just nu Institutionen för kost- och idrottsvetenskap vid Göteborgs universitet att bygga upp ett nytt idrottslaboratorium.

Riktad till tränare

Min uppfattning är att boken i första hand riktar sig till dig som är tränare och här får du hjälp av ett stort övningsförråd - allt från barn till elitidrottare. Boken är också en hjälp för att göra träningen för barn rolig. Boken belyser värdet av styrketräning för barn och hur man skall planera träning i de olika åldrarna på ett mycket bra sätt. Det finns väl beskrivet hur man skall tänka vid de olika nivåer barn och idrottare inklusive eliten befinner sig i. Bilderna i boken är inspirerande och beskrivningar och anvisningar lätta att förstå, vilket är mycket betydelsefullt för en sådan här bok. Boken passar således både för nybörjaren och för den mer avancerade läsaren.

Praktisk del på DVD

Boken är uppdelad i en teoretisk del och en praktisk del, men det känns som att fokus ligger på den praktiska biten. Speciellt med tanke på att det medföljer en DVD som övningsbank. Här finns mer än 350 övningar där man kan se hur rörelserna skall utföras.

Materialet återfinns även på en webbplats, vilket är en efterlängtat funktion hos många av oss som arbetar med styrketräning. Här går det att skapa en egen träningsplanering samt egna styrketräningspass och även möjlighet till att fördjupa sina teoretiska kunskaper.

Webbplatsen är lättorienterad och smidig att klicka sig fram igenom. Materialet är uppdelat i sex utvecklingsfaser från 0 år upp till över 18 år, men det går också att söka övningar muskelgrupp för muskelgrupp. Meningen är att man i första hand följer de olika faserna, det vill säga att man klarar en fas innan man går vidare till nästa.

Författaren anser emellertid att man också kan plocka ut lite olika övningar från de olika faserna när man kommit lite längre i sin träningserfarenhet.

Det jag saknar på webbplatsen under styrkeövningar är vanliga fel i utförande och vad man som aktiv bör tänka på i de olika övningarna.

Anpassad till styrka på fältet

Vad som också bör nämnas är att övningsbanken framför allt är anpassad efter dig som vill träna styrka på fältet, det vill säga utomhus, i en gymnasal eller i en styrkelyftslokal. Den som vill ha hjälp med övningar till ett mer konventionellt styrketräningsprogram får leta någon annanstans. Här finns inga övningar med maskiner vilket jag kan



tycka är något som saknas då faktiskt många idrottare numer har tillgång till ett gym.

Övningarna i boken passar väl för styrka, koordination, neuromuskulär kontroll och explosiv styrka, men mindre för styrka i specifika muskler, hypertrofi och rehabilitering. De lämpar sig också bäst för idrottare och barn, vilket är syftet med boken, men mindre bra för äldre och vanliga medelmåttor på gymmet. Likväl finns det många övningar som jag känner är användbara vid rehabilitering av olika ortopediska besvär och även för att spetsa till träningen för pt-kunder.

Sammanfattningsvis säger jag; Äntligen! Äntligen finns det nu en handbok för styrketräning där SISU satsat fullt ut och där man inte snålat på övningsbanken. Jag kan varmt rekommendera boken till idrottsrörelsen men även till många andra som arbetar med styrketräning, såsom personliga tränare och sjukgymnaster. Stort grattis till SISU och Jonas!

SOFIA RYMAN AUGUSTSSON
Sjukgymnast, med. dr.

Styrketräning

Från lek till elitidrott

Jonas Enqvist

Förlag: Sisu idrottsböcker

Utgivningsår: 2010

ISBN: 9789186323059

Sidantal: 120

www.idrottensstyrketraning.se

Ser gärna samarbete över gränserna

Under ledning av föreningens ordförande Thor Einar Andersen och kongresskommittens ledare, Kirsten Sola genomfördes Norsk Idrottsmedicinsk höstkongress under fyra soliga sensommardagar i Norges vackra sommarstad Kristiansand.

Drygt 350 deltagare och 22 utställare träffades på Radisson Blu Caledonien Hotel i för tillfället iordningställda konferenslokaler i grupprum för 30 personer till salar som rymde 400 åhörare.

Ljud- och bildtekniker fanns på plats och några missöden med det tekniska kunde inte märkas. Ljudet i de största kongresssalarna höll mycket hög kvalitet kanske beroende på att den ena till vardags nyttjas som biosalong och den andra bland annat till banketter med sång och dans!

Hög kvalitet

Teknisk arrangör hölls av Dövre Event & Marketing AS som bland annat höll i hotellbokningar och resor. Det sades att de har genomfört sex liknande arrangemang tidigare i Norge, med stor framgång. Undertecknad noterade att servicen höll en mycket god kvalitet gällande bland annat att ordna transporter till och från flygplatsen, när det saknades bilar, för några av deltagarna.

Innehållet i de föredrag jag kunde ta del av höll enligt min bedömning, en hög kvalitet. Blandning av teori och praktik på bild samt även i work shops pågick i upp till fyra parallella sessioner under dag två.

Kända föreläsare

Några av föreläsarna är kända sedan tidigare i Sverige, till exempel Jan Ekstrand som talade om prevention i Champions League och Carl Askling som beskrev funktionsanalys och rehabilitering av hamstringsskada. Föreläs-

ningssalarna för dessa var tyvärr felvalda varför några personer tyvärr inte kunde beredas plats.

Hilde Fredriksen beskrev rehabilitering av skuldra och Ina Garthe reglering av kroppssammansättning för hälsa och prestation på ett pedagogiskt och klargörande sätt.

Underhållande föredrag

Till sist vill jag nämna Michael Turner, allmänläkare, med uppdrag för både brittiska tennisförbundet och brittiska hästkäppningsförbundet, som föreläste om skadeförekomsten inom respektive sport. Ämnen som de aktivas könstillhörighet, skallskador och doping berördes också, på ett alldeles strålande och engagerande sätt. Dessutom med en mental distans som skulle kunna göra en stand-up komiker avundsjuk. Det var ett rent nöje att lyssna på honom, trots att den hölls på söndag morgon kl. 9.00, endast några timmar efter banketten! Jag kan varmt rekommendera honom.

Samarbete över gränserna

Flera föreläsare än de ovan nämnda var givetvis mycket hörvärda och jag

kunde i samtal med andra deltagare förstå att man var nöjd med årets kongress. Man ser gärna ett samarbete över gränserna om möjlighet ges.

De sociala arrangemangen höll en mycket hög nivå. "Get together" hölls på ett närbeläget diskotek/nattklubb med inhyrd discjockey. Fredagskvällen inbjöds vi till Halloween-party i en för kvällen spindelvävsutsmyckad fästning med skaldjur på menyn och ett liveband stod för musiken.

Sista kvällen hölls banketten med middag på hotellet, tal, historier och storbandsjazz (17 personer).

Den norska läkarföreningen har godkänt kongressen som klinisk ämneskurs i "videre- og etterdanningen i allmänmedicin, 15 t. og som timetellende kurs til fysikalisk medisin og rehabilitering, 15 t. 25 godkjente timer i idrettsfysioterapi."

Nästa årskongress sker i Oslo och där kan deltagarantalet uppgå till drygt 600 personer.

Den här kongressen gav mersmak.

LENNART DÜCKHOW

För Svensk Idrottsmedicinsk Förening



Drygt 350 deltagare och 22 utställare träffades på Radisson Blu Caledonien Hotel i Kristiansand.

Fysisk aktivitet – en dundermedicin

RIKSSTÄMMAN 2010

Idrottsmedicins mest välbesökta programpunkt vid Riksstämman var *Fysisk aktivitet – en dundermedicin*. Salen var fullsatt när Folkhälsoinstitutets (FHI:s) generaldirektör Sarah Wamala inledde med att berätta om arbetet med fysisk aktivitet vid FHI.

Enligt statistik från Folkhälsoinventering 2010 som hon hänvisar till är det 2,5 miljoner människor i Sverige som motionerar mindre än 30 minuter om dagen, 1 miljon har en helt stillasittande fritid och hon säger att fysisk aktivitet är en viktig del i den nationella folkhälsopolitiken.

Folkhälsoinstitutets arbete inom området fysisk aktivitet består av Fysisk aktivitet på recept (FaR), utgivning av boken FYSS på engelska och framtäggande av utbildningsmaterial i motiverande samtal. Under våren 2011 har de utlyst en uppmärksamhetsvecka med namnet Ett friskare Sverige som ska främja goda matvanor och fysisk aktivitet hos allmänheten.

På frågan hur hon ser på FYSS och FaRs roll i FHI:s påverkan på folkhälsan svarar Sarah Wamala att Folkhälsoinstitutet har under många år tagit ett stort ansvar för att föra det nationella arbetet rörande fysisk aktivitet framåt.

– Vi har också haft flera regeringsuppdrag inom området. Tillsammans med Yrkesföreningar för fysisk aktivitet (YFA), har vi precis publicerat den engelska versionen av FYSS och kommer att sprida den.

Den svenska FYSS behöver revideras och kompletteras, vilket är ett stort och arbetskrävande arbete. Vi har meddelat regeringen detta och att YFA, som har upphovsmannarätten, måste ha ekonomiska förutsättningar om FYSS ska revideras och leva vidare. Vi är beredda att arbeta med detta om ekonomiska förutsättningar finns. Folkhäl-



Folkhälsoinstitutets generaldirektör
Sarah Wamala

soinstitutet fortsätter att arbeta med FaR och under 2011 kommer en kursbok (för grundutbildningar och fortbildning). I samband med implementeringen av Socialstyrelsens riktlinjer blir det extra angeläget att vi stödjer och följer implementering av FaR. Läs fler frågor till Sarah Wamala på vår hemsida www.simf.se

I symposiet talade Mai-Lis Hellénus, KI, om Fysisk aktivitet, ohälsa – evidensbaserad medicin.

– Fysisk inaktivitet är 2000-talets största hälsorisk, säger hon.

Enligt WHO är fysisk inaktivitet nummer fyra på listan av de viktigaste orsakerna till ohälsa och för tidig död säger hon och visar resultat från ett flertal olika studier som kommit fram till att fysisk aktivitet faktiskt är en dundermedicin.

Bengt Saltin talade om nyheter i WHO:s re-

kommendationer av fysisk aktivitet.

– Det viktigaste i de nya rekommendationerna är att man rekommenderar lite högre intensitet och att man lyfter fram nyttan styrketräning, säger Bengt Saltin.

Intensiteten ska vara lite mer ansträngande än tidigare rekommendation, det ska vara minst tio minuters sammanhängande aktivitet för att räknas och styrketräning lyfts fram som träningsform. Att mer fysisk aktivitet (i tid eller intensitet) ger större effekt på hälsan är också något som betonas.

Unga upp till tonåren rekommenderas daglig aktivitet och även här lyfts styrketräning fram för att stimulera till ökad benmineralisering.



ActiFit® syntetiskt meniskimplantat

ActiFit sätts in artroskopiskt och fungerar som en plattform för inväxt av ny menisk.

Resultaten visar på signifikant smärtreduktion och ökad funktion.



Your partner in a world of suppliers

Nordic Medical Supply AB • www.nmsmedico.se • info@nms.se • tel 031 337 9030

Vårmötesprogram 2011

Boka in den 5-7 maj för årets vårmöte i Göteborg som hålls i Chalmers konferenslokaler.

*Mötets tema är **Idrottsmedicin i praktisk vardag** som sätter sin prägel på programmet.*

*Nästa nummer av **Idrottsmedicin** har Vår-mötet som tema och kommer att ge ett smakprov på några av de intressanta föredrag som presenteras på mötet.*

Mer information finns på IM Västs hemsida där det också går att göra anmälan

www.idrottsmedicinvast.se

Sista anmälningsdag med reducerad avgift är den 15 mars.

Väl mött!

Torsdag 5 maj

10.00-12.30 Registrering

12.30-13.00 Invigning

13.00-14.30 Symposium: Idrottspsykologi

Moderator Urban Johnson

Deltagare Rasmus Tornberg, Sverker Bengtsson

13.00-14.30 Symposium: Hälsenerupturer; Är full återhämtning möjligt efter hälseneruptur?

Moderator Karin Gräware-Silbernagel

Deltagare Tomas Movin, Nicklas Olsson, Katarina Nilsson Helander

14.30-15.15 Kaffe hos utställare

15.15-16.00 Högtidsföreläsning: Femtio år i idrottens tjänst. Lars Peterson

16.00-16.30 Bauerfeindföreläsning: How a scientific approach can help sportsmedicine in soccer and how it will not Edwin Goedhart

16.30-18.00 SEKTIONSSYMPOSIER

Sjukgymnaster: Rehabilitering efter CAM-operation

Johan Sandberg, Leif Swärd

Naprapater: Simprestationen hos ungdomssimmare efter bålstyrketräning

Magdalena Mundt, Carin Möller

Läkare: Specialistkompetens och internationellt samarbete

Karin Henriksson-Larsén

Barnsektionen: Skadeprevention för idrottande barn och ungdomar

Holger Seidel

Kiropraktorer: Årsmöte

Andreas Hägglund

18.30 Get together

Fredag 6 maj

08.00-09.30 Symposium: Återgång till idrott efter korsbandsskada – vad vill patienten och spelar behandlingen någon roll?

Moderator Richard Frobell

Deltagare Jon Karlsson, Harald Roos, Carina Thorstensson, Magnus Forssblad

08.00-09.30 Symposium: Recovery in sports

Moderator Göran Kenttä

Deltagare Warren Gregson, Tönu Saartok, Karin Henriksson-Larsén

09.30-10.15 Kaffe hos utställare

10.15-10.45 New understandings of ACL surgery

Wolf Petersen

10.45-11.15 Gästföreläsning: High intensity training for improvements of maximal aerobic performance Jan Helgerud

11.15-12.30 Symposium: Det medicinska teamet

Moderator Leif Swärd

Deltagare Kim Harmon, Ian Beasley, Gary Lewin, Carl Todd

- 11.15-12.30 **Symposium: Return to sports, del 1**
Moderatorer Roland Thomeé, Jesper Augustsson
- 12.30-13.30 **Lunch**
- 13.30-15.00 **Symposium: Hjärtssäkerhet på arenan**
Moderator Mats Börjeson
Deltagare Martin Halle, Johan Herlitz, Kurt Andersson
- 13.30-15.00 **Symposium: Return to sports, del 2**
Moderatorer Roland Thomeé, Jesper Augustsson

- 15.00-15.45 **Kaffe hos utställare**
- 15.45-16.15 **Gästföreläsning: PRP in sports (Trombocytinjektioner)** *Kim Harmon*
- 16.15-16.45 **Gästföreläsning: The anti-aging effect of exercise** *Martin Halle*
- 16.45-17.30 **Årsmöte**
- 19.30 **Bankett**

Lördag 7 maj

- 08.30-10.00 **Symposium: Fotbollsfysiologi**
Moderator Lennart Sugiardjo
Deltagare Helena Andersson, Jan Helgerud, Warren Gregson
- 08.30-10.00 **Fria föredrag**
- 10.00-10.30 **Kaffe hos utställare**

- 10.30-12.00 **Symposium: Practical football medicine**
Moderator Jan Ekstrand, Jon Karlsson
Deltagare : Franco Benazzo, Ian Beasley, Gary Lewin, Leif Swärd
- 10.30-12.00 **Symposium: FYSS-nyheter**
Moderator Carl-Johan Sundberg
Deltagare Agneta Ståhle
- 12.00-12.30 **Avslutning, prisutdelning och överlämning**

Alternativ diagnos till ansträngningsastma

Årets pris för bästa föredrag vid Riksstämman gick till Katarina Norlander och Leif Nordang, ÖNH-kliniken, Akademiska Sjukhuset, Uppsala för deras presentation av föredraget *Ansträngningsutlöst laryngeal obstruktion, en viktig differentialdiagnos hos idrottsaktiva ungdomar*.

Idrottsaktiva ungdomar och särskilt elitidrottare drabbas oftare av ansträngningsutlösta symptom än astmatiker i övrigt.

Vid Akademiska sjukhuset har de sedan 2005 undersökt mer än 100 patienter med videolaryngoskopi under ansträngning. Testet har kunnat påvisa laryngeal obstruktion som möjlig orsak till terapiresistent ansträngningsastma hos mer än 60 procent av patienterna, som i de flesta fall var id-

BÄSTA FÖREDRAG RIKSSTÄMMAN 2010

rottsaktiva ungdomar.

– Den typiska anamnesen är en terapiresistent ansträngningsastma hos en idrottsaktiv tonåring. Besvären kommer vanligen efter fem minuters aktivitet och symtomen försvinner efter två minuters vila. Problemet är vanligare hos flickor och debuterar vanligen vid 13-14 års ålder.

Ansträngningsutlöst laryngeal obstruktion finns i två varianter, en supraglottisk variant som kan behandlas med kirurgi och en glottisk variant

som behandlas med andningsträning. Tillståndet är behandlingsbart och är en differentialdiagnos till ansträngningsastma som är viktig att beakta för att undvika onödig användning av astmamediciner. Ansträngningsutlöst laryngeal obstruktion är inte det samma som ansträngningsastma och kan endast ses vid belastning med videolaryngoskopi.

Traditionell astmabehandling minskar inte besvären för personer med ansträngningsutlöst laryngeal obstruktion och risken är stor att de upphör med sin fysiska aktivitet. Det är därför av stor vikt att dessa ungdomar blir rätt undersökta, får en korrekt diagnos och erbjuds adekvat behandling.

Anki, 20 år i föreningens tjänst

Vår fantastiska kanslist Ann-Kristin Andersson har arbetat i Svensk Idrottsmedicinsk förening i 20 år och gör ett lysande jobb.

Hon tycker det bästa med arbetet är kontakten med medlemmarna och alla möten med människor på kurser och vårmöten.

Efter 20 år på kansliet känner hon föreningen innan och utan. Hon tycker att viktiga frågor för föreningen är kontakter med näringslivet och andra föreningar, liksom att föreningen arrangerar kurser i idrottsmedicin. Dessa är några av de frågor som hon skulle driva om det var hon som var ordförande.

– Jag tycker också att det ska finnas en glädje med styrelsearbete och om jag var ordförande kanske jag skulle adjungera medlemmar till styrelsen för olika arbetsuppgifter.

Idrottsläkare under ett tak

Något hon tycker är tråkigt är att antalet läkare som är medlemmar minskar.

– Det är ju ursprungligen en läkarförening, säger hon.

Hon önskar att alla specialläkarföreningar inom olika idrotter som till exempel fotbollsläkarföreningen skulle vara medlemmar i SIMF. Alla idrottsläkare skulle då vara samlade under ett tak. Vårmötenas symposier kunde vara mer riktade till läkare och sedan kunde det finnas allmänna symposier för alla. Hon tycker inte att man ska utesluta

någon grupp, men anser att det är viktigt att lyfta fram läkarna.

Ann-Kristin är också delaktig i förberedelse och genomförande av föreningens kurser.

– Jag har också haft hand om utställare och det har varit speciellt roligt. Allt man gjorde var så uppskattat.

Hjärtat i föreningen

Under sina år i föreningen har hon upplevt många styrelser och ordförande och självklart påverkar det hennes arbete när ny ordförande och nya medlemmar kommer in i styrelsen.

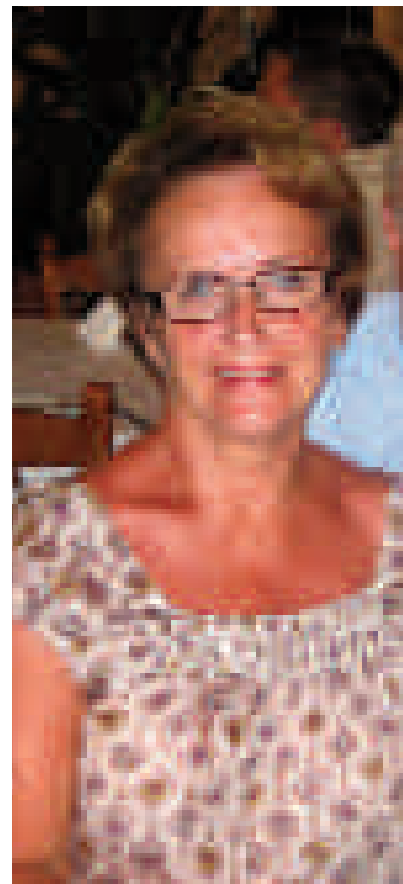
– Alla nya ordförande har en vision för framtiden och driver det som de tycker är viktigt. Arbetssättet och hur de är som personer betyder mycket. Det tar nästan ett år innan man är samspelta. Men det har varit en del av charmen i jobbet.

Föreningen har utvecklats under åren och även arbetet på kansliet har förändrats sedan hon började sin anställning.

– Det har blivit mer ekonomi i arbetet. Nu arbetar jag mycket med hemsidan och att kontakter till stor del sköts via e-post är en stor skillnad från när jag började.

Innan Ann-Kristin Andersson började arbeta för SIMF arbetade hon som läkarsekreterare på Huddinge sjukhus.

– När jag började i SIMF hade de inte haft en kanslist och jag började med att inreda mitt kontor med gardiner, kläd-



Ann-Kristin Andersson

de om stolar och köpte begagnade möbler från Huddinge sjukhus. Den första tiden hyrde föreningen dator och skrivare. Man kan säga att jag byggde upp kansliet och det är nog också därför har jag mitt hjärta i föreningen.

Ann-Kristin Andersson

Familj

Min man Tommy som stöttar mig i vått och torrt, våra två döttrar Lotta och Åsa, svärsönerna Håkan och Johan och mina älskade barnbarn Johannes, Lovisa, Elsa och Hjalmar.

Vad gör du helst när du är ledig?

Jag tycker om att vara utomhus. Jag är gärna ute i naturen, promenerar, plockar svamp och så spelar jag golf.

Hur motionerar du?

Spelar golf och promenerar. Jag har

alltid hållit på med gympa men jag har jag haft ett uppehåll för jag har problem med ryggen.

Har du eller har haft någon idrottsskada?

Jag har opererat mina knän för meniskskador tre gånger. Jag har sprungit väldigt mycket tidigare och hoppas att jag ska komma igång igen. Den första operationen gjorde Björn Engström och den andra gjorde Anders Valentin, båda medlemmar i SIMF.

Vad har du för motto?

Att alltid vara glad. Och att inte ha förutfattade meningar, det har jag bestämt mig för!

Vad uppskattar du mest hos dina vänner?

Att de finns. Vi är ett gäng som håller ihop sen vi gick i skolan som träffas några gånger om året. Det är lycka för mig.

Vilken egenskap tycker du är viktigast hos en person?

Ärlighet och ödmjukhet.

Per Renström och Lars Peterson belönade Duke of Edinburgh Prize

Storbritanniens Department of Health beslöt 2005 att utveckla och inrätta en specialitet i ämnet Idrottsmedicin. Man skapade ett Faculty for Sports and Exercise (UK), för att utveckla riktlinjer för en specialitet i ämnet och att skapa kvalificerad utbildning i detsamma. Fakulteten inordnades under hörnpelarna för medicinsk utbildning och forskning i Storbritannien det vill säga Royal College of Surgeons med säte i Edinburgh and Royal College of Physicians i London, vilka nu är huvudansvariga för specialiteten.

I juli 2007 gjordes The Institute of Sports and Exercise Medicine till forskningsansvarig enhet inom Faculty of Sport and Exercise Medicine (UK). Detta institut som grundades 1958 har nu ansvaret för utveckla forskningen inom ämnet Sports and Exercise Medicine. Institutet ska generera högkvalitativ forskning på alla nivåer och inom alla områden i Sport and Exercise Medicine.

Institutet har nyligen bland annat fått 30 miljoner pund att fördela på forskning relaterat till idrott och artros. En stor förberedande konferens i detta ämne avhölls i London. Förutom att ge utbildning och stimulera till forskning utger institutet även priser för framstående akademiska insatser.

Priset utdelat fem gånger

Under 1980-talet skapades The Duke of Edinburgh Prize for "clinical and/or research work in sports medicine in the community. It is awarded for an outstanding contributions to clinical and/or research work in the field of sports medicine and in the community."

Priset har genom åren endast delats ut vid fem tidigare tillfällen. Det senaste priset delades ut 2007 till professor Roald Bahr från Oslo. Priset anses vara Storbritanniens mest prestigefyllda pris i idrottsmedicin.

The Institute of Sports and Exercise Medicine har beslutat att under 2010 ge The Duke of Edinburgh Prize till



The Institute of Sports and Exercise Medicine har beslutat att under 2010 ge The Duke of Edinburgh Prize till professor Per Renström och professor Lars Peterson från Sverige.

Renström och Peterson har gett generationer av idrottsläkare, ortopedkirurger och sjukgymnaster nödvändiga kunskaper för att handlägga skador inom området idrottsmedicin.

professor Per Renström och professor Lars Peterson från Sverige.

Motiveringen lyder:

"De är författare till boken Sports Injuries: their prevention and management. Denna bok publicerades först på svenska 1977 och den första engelska upplagan kom ut 1986. Efter 24 år föreligger en tredje engelsk version. Med exceptionella illustrationer av Tommy Bolic Ericksson, Tommy Berglund and Lennart Molin, har denna bok översatts till tio andra språk och är den genom tiderna mest sålda boken om idrottsskador.

Det är nomineringskommittens uppfattning att professorerna Renström och Peterson har gett genera-

tioner av idrottsläkare, ortopedkirurger och sjukgymnaster nödvändiga kunskaper för att handlägga skador inom området idrottsmedicin på ett säkert sätt."

Renström och Peterson fick motta The Duke of Edinburgh Prize den 20 oktober 2010 i London. Prisceremonin skulle ha avhållits i Buckingham Palace men på grund av hälsoskäl kunde Prins Philip inte personligen dela ut priset. Detta delades ut under en värdig ceremoni i House of Lords i det engelska parlamentet. Lord Speaker hälsade välkommen. Prins Philip kommer att vid ett senare tillfälle personligen att gratulera pristagarna.

Samtidigt utdelades ett pris till professor Domnhall Macauley och professor Paul McCrory före detta redaktörer för British Journal of Sports Medicine (BJSM) åren 1995-2008. Deras mycket gedigna arbete har medfört att BJSM har utvecklats från en lokal engelsk tidskrift till en väletablerad internationell mycket väl ansedd tidskrift i Idrottsmedicin. Impakt-faktorn har stigit från 0,943, år 1999 till 2,126, 2008 för att år 2010 nu vara 2,547.

kurser & konferenser

MARS

15-20: KUALA LUMPUR, MALAYSIA
FIMS-ICSEM International Congress
www.fims.org

21-25: ÖREBRO

Steg 1-kurs i idrottsmedicin
www.simf.se
uwe.hallmann@gmail.com

APRIL

7-9: MONTE-CARLO, MONACO
IOC World Conference on Prevention of Illness and Injury in Sport
www.ioc-preventionconference.org

MAJ

5-7: GÖTEBORG
Sv. Idrottsmedicins vårmöte
www.idrottsmedicinvast.se

26-28: STOCKHOLM

Steg 3-kurs i idrottsmedicin för sjukgymnaster, kiropraktorer och naprapater. "Från kniven till planen"
www.simf.se

15-19: RIO DE JANEIRO, BRASILIEN
ISAKOS kongress
www.isakos.com

31-4 JUNI: DENVER, COLORADO, ACSM Annual Meeting and 2nd World Congress on Exercise is Medicine

www.acsm.org
www.exerciseismedicine.org

JUNI

20-23: AMSTERDAM, NEDERLÄNDERNA
World Physical Therapy Congress 2011
www.wcpt.org/2011

JULI

6-9: LIVERPOOL, ENGLAND
Annual Congress of European College of Sports Science, ECSS
www.ecss-congress.eu/2011/

SEPTEMBER

1-2: STOCKHOLM
Klinisk fördjupningskurs idrottsmedicin, del 1
www.simf.se

6-8: UNIVERSITY OF ESSEX, ENGLAND
Bases Annual Congress
www.bases.co.uk

NOVEMBER

23-25: STOCKHOLM
Klinisk fördjupningskurs idrottsmedicin, del 2
www.simf.se



HANDS-ON SWEDEN

Kurser i Muskuloskeletal Ultraljudsscanning

Den givna utbildningen i Sverige för dig som arbetar med muskuloskeletal besvär!



Kurserna vänder sig till sjukgymnaster, naprapater, kiropraktorer och läkare.



Undervisningen är på svenska och fokuserad på mycket praktik och scanningtid per modul.



Utbildningen sker i små grupper max 9-12 deltagare. Maximalt 3 kursdeltagare per UL-scanner och en hjälpskärm på 42 - 55 tum LED TV för bästa bild och pedagogik.



Utbildning utan koppling till specifikt varumärke eller medicinskt företag. Alla kan delta oavsett utrustning!

Våra kurser: Hands-on A, B1, B2 och C (examen). 2 dagar per modul.

Utbildare: Niklas Norlén Leg Sjukgymnast, examen i muskuloskeletal UL-scanning, OMT, MDT och idrottsmedicin.

Läs mer om kurserna och anmäl dig på
www.hands-onsweden.se

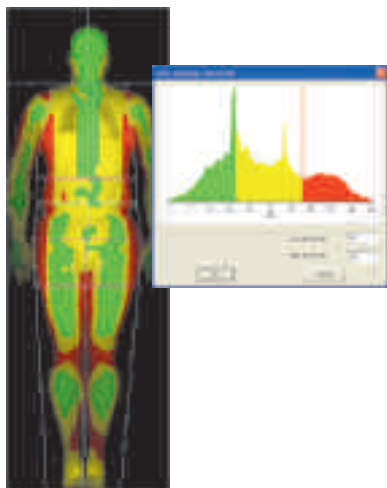


Vägen till bättre resultat kanske inte är den du tror

Även små förändringar i kroppssammansättningen kan ha en signifikant påverkan på såväl prestationsförmåga som framtida hälsa. Med dagens teknik kan man utläsa värdefulla data från en enkel undersökning, som tar fem minuter (Dual-energy X-ray Absorptiometry, DXA²). Data som kan hjälpa aktiva idrottare, tränare och idrottsläkare att planera och anpassa träningsprogram och dietupplägg för att nå bästa möjliga resultat.

Lunar DXA Body Composition³ hjälper dig att:

- Fastställa en baslinje och en målsättning
- Få överblick över muskelmassa, fett och benstomme
- Visualisera områden med hög fetthalt genom färgkodning¹



1. Beroende på produktens konfiguration och tillgänglighet. 2. Följ lokala strålskyddsregler. 3. "The GE Lunar Body Composition software option (kroppssammansättning) som används på GE Lunar DEXA benthetsmätare avläser såväl vissa områden som hela kroppens benmineralitet (BMD), muskel och fettvävnad och beräknar strukturella värden av benmineralens sammansättning, lokalisering, mjukvävnad, lokal mjukvävnad, total mjukvävnad, fettfri massa, lokal/total mjukdelsratio, % fett, lokalt %fett, total % kroppsfett, Android % fett, Gynoid % fett, Android/Gynoid ratio (A/G ratio) och Body Mass Index (BMI). Värdena kan visas i ett format som ger användaranpassad statistik och trenden med färgkodning och kan jämföras med referensgrupper endast tillgängliga för sjukvårdspersonal. Dessa värden för kroppssammansättningen är värdefulla för sjukvårdens hantering av sjukdomar och hälsotillstånd där sjukdomen/tillståndet i sig självt, eller dess behandling, kan påverka patientens relativa mängder av fett och muskelmassa. Mjukvaran i GE Lunar Body Composition är inte diagnostisk eller avsedd att ge behandlingsråd eller avgöra effekten av en behandling. Enbart professionell sjukvårdspersonal kan göra dessa bedömningar. Exempel på sjukdomar/besvär där kroppssammansättningen kan ha betydelse är kroniskt nedsatt njurfunktion, anorexia nervosa, fetma, AIDS/HIV och cystisk fibros. DEXA kroppssammansättning är ett användbart alternativ till hydrostatisk vägning och skin fold mätningar." - Utdrag ur FDA clearance K071570



GE imagination at work

GE Lunar Densitometry Nordic
070-676 52 53
Jesper.Marmstad@ge.com www.gehealthcare.com





Sportskadeprodukter i världsklass

Våra tejper, lindor och kylprodukter fungerar lika bra för såväl proffs som amatörer. Oavsett vilken sport och nivå det handlar om är syftet alltid detsamma: Att förebygga skador och snabba på rehabilitering. Vill du veta mer? Kontakta BSN Medical på tel 031-727 98 00.



Fotbollen är tejpad med Leukotape Classic – flitigt använd inom elit- och amatörverksamhet.

BSN medical