

IdrottsMedicin

4/11

SVENSK FÖRENING FÖR FYSISK AKTIVITET OCH IDROTTSMEDICIN

Tema

Multisport
trend som
lockar alltfler



SFAIM är föreningens nya kortnamn

I samband med styrelsens internat i september diskuterades och förankrades riktningen för styrelsens fortsatta arbete. I samband med årsmötet i våras då föreningen bytte namn och logga behövde vi bestämma vilket kortnamn som föreningen ska ha. Det nya kortnamnet är SFAIM. Detta kortnamn är unikt och sammanfattar orden i föreningens namn: Svensk förening för Fysisk Aktivitet och IdrottsMedicin.

Under styrelseinternatet reviderade vi också vår vision och våra primära målsättningar. Vår nya vision är: "Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin ska vara ledande kunskapsaktör och verka för fysisk aktivitet i hälsofrämjande syfte och för säker idrott!"

Visionen i engelsk översättning är: "The aim of the Swedish Society of Exercise and Sports Medicine is to be the body of knowledge in promoting health enhancing physical exercise, and safety of sports."

Vi landade också i fyra primära målsättningar föreningen och dessa är vägledande för styrelsens och kansliets arbete. Dessa fyra målsättningar är:

- att föreningens verksamhet drivs med hög kvalitet och evidensbaserat kunskapsinnehåll
- att sprida kunskap om fysisk aktivitet och idrottsmedicin till hälso- och sjukvården, idrottsrörelsen, skolan och allmänheten
- att stärka samarbetet med universitet och högskolor, RF och dess specialförbund, SOK, landsting och andra nationella aktörer
- att alla med intresse för, eller som aktivt arbetar med, fysisk aktivitet och idrottsmedicin ska vara medlemmar i föreningen och/eller en delförening.

Hängivet engagemang

Styrelsens förhoppning är att tillsammans med medlemmarna utveckla föreningen mot dessa mål.

Våra möten, kurser och tidskrifter är våra viktigaste fora. För att utveckla vår förening krävs många ideella insatser. Vi har ett gott och i många fall hängivet engagemang inom föreningen och jag tycker att vi gör mycket väldigt bra. Jag har från flera håll hört uppskattande utlåtanden om vår tidning, som jag tycker genomgående håller hög kvalitet. Redaktionsrådet gör ett toppenjobb och tack till alla som bidrar med artiklar.

Närmaste mötet är på riksstämman och årets program finns i tidningen. Vilket av de fria föredragen kommer att föräras med Läkaresällskapets diplom för bästa föredrag? Detta kommer efter givna presentationer att avgöras av en vetenskapligt kompetent jury under ledning av vår vetenskapliga sekreterare Eva Zeisig.

Vår vice ordförande Mats Börjesson har förstärkt föreningens internationella kontakter inom vår paraplyorganisation EFSMA (European Federation of Sports Medicine Associations) vid mötet i Salzburg i slutet av oktober. Under 2012 avgörs om idrottsmedicin blir fullvärdig EU-specialitet (finns som bas eller subspecialitet i 20 EU-länder). Arbetet med specialitetsfrågan i Sverige fortsätter också nästa år med en förlängd tidplan då hela ST-läkarutbildningssystemet ses över i anslutning till den pågående utredningen.

60-årsjubileum

Passa på att skyndsamt boka in föreningens 60 årsjubileumskurs i Vålådalen 20-24 mars. Föreningen hade under många år mycket uppskattade steg 1 och steg 2 kurser i Vålådalen. Titeln för kursen är "Idrottsmedicinens nästa steg – Från mekanik till mekanism". Tomas Lihagen har varit drivande och gjort ett fint planeringsarbete och Per Renström har tillsammans med en grupp lagt upp det vetenskapliga programmet. Det kommer att bli intensiva dagar som förutom ett starkt program ger möjlighet för skidåkning, gymnastik, innebandy och samkväm.

I Skåne planeras för 2012 års kombinerade skandinaviska möte med vårt årsmöte då ska vi också fira våra 60 år. Temat för mötet i Malmö i september är "Kvinnor och idrott". Även här finns en stark arrangörsgrupp med Harald Roos som mötesgeneral. Grattis också till Harald och HIF för nytt SM-guld i fotboll.

Vi går nu vintern till mötes och jag har kunnat återuppta min passion för långfärdsridskoåkning genom premiärturer i Härjedalen på sjösystem över 900 möh på kalfjället i slutet av oktober.

Tomas Movin





Svensk IdrottsMedicin

Organ för Svensk Förening för
Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin

Nr 4 2011, Årgång 30

ISSN 1103-7652

Svensk Förening för Fysisk Aktivitet
och Idrottsmedicin, 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

Tomas Movin

Chefredaktör

Anna Nylén

Tel: 073-640 08 90

redaktor@svenskidrottsmedicin.se

Redaktionsråd

Jon Karlsson, Tönu Saartok, Eva
Zeisig, Carl Johan Sundberg och
Ann-Kristin Andersson. Redaktio-
nen förbehåller sig rätten att redigera
insänt material.

Grafisk form

Sam Björk, Visby

Utgivningsplan

	manusstopp	utgivning
1/12	1/12 2012	15/2 2012
2/12	5/3 2012	18/4 2012
3/12	2/7 2012	14/9 2012

Tidningen trycks i 2 000 ex och
ingår i medlemsavgiften på 725 kr.

Prenumeration för delförenings-
medlem: 250 kr.

Annonser

kansli@svenskidrottsmedicin.se

Tryckeri

Edita Västra Aros AB

Box 721, 721 20 VÄSTERÅS

Adressändring

Meddela kansli@svenskidrotts-
medicin.se så att vi kan uppdatera
vårt och delföreningarnas register.

Omslagsfoto: Staffan Söderberg

Inne håll



MULTISPORT *Adventure Racing*

4 Multisport lockar alltfler

*Tävlingarna består i allmänhet av löpning, cykling och paddling
men ibland även repklättring, inlines och simning.*

8 Hur farlig är multisport?

*Den övervägande delen av deltagarna i större multisporttävlingar
drabbas av någon typ av skada.*

12 Svårt att täcka energibehovet

*Det tycks vara svårt att äta tillräckligt för att täcka
det enormt stora energibehovet vid multisport.*

20 Så påverkas hjärtat

*En ny avhandling redogör för den centrala
cirkulationen vid ultra-uthållighetsarbete.*

24 NSAID vid multisport

*NSAID är ett samlingsnamn på smärtstillande och
anti-inflammatoriska mediciner men dess påverkan
vid idrott är oklar.*



Samarbeta med Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin

Det finns flera olika alternativ för dig som vill bli samarbetspartner till Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin. Kontakta kansliet för mer information: kansli@svenskidrottsmedicin.se eller ring Ann-Kristin Andersson tel 08-550 102 00

Huvudsponsor

Ortolab AB, Jörgen Wiklander

E-post: jorgen@ortolab.se



ORTOLAB®
ORTOLAB.SE

Övriga 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



Otto Bock – Rehband

E-post: christina.holgersson@ottobock.se



Multisport en trend för alltfler

En intressant trend i motions- och tävlingsvärlden är att extrema uthållighetsidrotter blir alltfler och dessa får dessutom alltfler utövare. Multisport (engelska Adventure Racing) är en av dessa. Tävlingarna består i allmänhet av löpning, cykling och paddling men ibland läggs också olika fysiska aktiviteter såsom repklättring, inlines och simning in i tävlingen.

Av Björn Ekblom och C. Mikael Mattsson

De första tävlingarna genomfördes i Nya Zeeland på 1980-talet. Därifrån spreds sporten snabbt till USA och Europa, inklusive Skandinavien och har från starten alltmer professionaliserats. Utövarna har gått från entusiastiska amatörer till extremt vältränade elitidrottsmän. Tempot i tävlingarna har därmed höjts ordentligt, vilket inneburit att alla typer av förberedelser har blivit allt viktigare.

Tävlingar kan delas in i kort-, medel- och långdistans omfattande c:a 6-10, 15-35 respektive 48-250 timmar. Kortdistanserna kan vara individuella eller partävlingar men på de längsta di-

stanserna tävlar man i lag om fyra varav minst en måste vara av motsatt kön. Oftast betyder det en sammansättning av tre män och en kvinna. Det gäller att klara en förutbestämd bana med hjälp av navigering via ett antal kontrollpunkter på kortaste tid. Banan och tävlingen innehåller således många olika moment, och äta och sova får man göra när det passar. Utrustning för nästa etapp och egen mat finns, beroende på varje tävlings specifika regler, antingen genom ett eget serviceteam eller genom att tävlingsarrangören transporterar lagets förpackade lådor till de platser där man byter tävlingsform.

När jag en dag 2005 fick kontakt med två entusiastiska multisportare (Mikael Mattsson och Jonas Enqvist) som ville göra fysiologiska studier på den unga sporten, var det inte svårt att bli entusiastisk. Det fanns vid den tidpunkten endast ett tiotal mindre undersökningar om multisport och de handlade uteslutande om skador (mer om multisportens skadepanorama i en relaterad artikel i tidningen). Det säger sig självt att tävlingsformen är både spännande och utmanande. Ur fysiologisk och medicinsk synvinkel torde de långa tävlingarna vara bland de mest extrema man kan tänka sig. Medan man i etapptävlingar av typ Tour de France tävlar i högsta möjliga tempo ett antal timmar per dag och därefter har obegränsad tillgång till mat, vila och omvårdnad, sover man i multisportens flerdagartävlingar högst ett par timmar per dygn och är således igång 20-22 timmar per dygn under olika klimatförhållanden. Man får i stor utsträckning klara sig själv och lita på att förberedelserna varit riktiga och tillräckliga. Intensiteten måste av naturliga skäl bli ganska måttlig (c:a 40 procent av maximal syreupptagning, alla pauser medräknade) men eftersom tävlingstiden är lång blir totala energiomsättningen hög (12 000 till 20 000 kCal per dygn) (Enqvist et al 2010). En av svårigheterna är att kunna äta tillräckligt mycket. Energiintaget kan i



Björn Ekblom, professor emeritus, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan
Bjorn.Ekblom@gih.se



C. Mikael Mattsson, med dr, fysiolog, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan & Karolinska Institutet
mikael.mattsson@gih.se

många fall endast vara ca 50 procent av totala energiförbrukningen, vilket ställer mycket stora krav på olika organ, organfunktioner och fysiologiska system. Frågor som "Hur farligt är detta för hälsan?" och "Vad händer med hjärtat och andra inre organ?" är naturliga. I andra artiklar i det här numret av Svensk Idrottsmedicin beskrivs dessa och andra frågor från huvudsakligen de undersökningar som vi själva har gjort, oftast i samarbete med olika forskargrupper. Förutom artikeln om skadepanorama sammanfattas Mikael Mattssons avhandling om förändringar av central cirkulatoriska och hjärtats arbete, dessutom finns en artikel om problematiken kring kost och energi samt en artikel om NSAID (Non Steroidal Anti Inflammatory Drugs), det vill säga smärtstillande och antiinflammatoriska läkemedel.

Kroppen är stryktålig

Det som framkommit vid våra olika studier visar på att kroppen är förvånansvärt stryktålig. Den första större undersökningen vi genomförde var en 24-timmars laboriebaserad studie där nio män cyklade, sprang och padd-

lade i 110 minuter per block i dessa arbetsformer på en belastning motsvarande 60 procent av individens maximala syreupptagning i respektive arbetsform. Under undersökningsdygnet blev det således fyra omgångar av vardera arbetsformen. Intensiteten kunde styras med hjälp av hjärtfrekvensen, som skulle hållas inom ett visst pulsspann. Under tio minuters vila mellan passen bytte man utrustning och åt. Före starten, i slutet av varje arbetspass samt omedelbart efter och även 28 timmar efter hela 24-timmarsarbetets slut genomfördes olika undersökningar. Våra fynd visade bland annat att syreupptagningen, och därmed även energiförbrukningen, ökade för en viss submaximal belastning under arbetet och var på slutet 13 procent högre än i början – således en kraftigt försämrad verkningsgrad. Hjärtfrekvensen på samma arbetsbelastning ökade till en början, helt enligt läroboken, men efter ca sex timmar började den oväntat sjunka igen och i slutet hade den återgått till samma nivå som i början av hela arbetsperioden. Syreupptagningen per hjärtslag hade alltså ökat, vilket kan tolkas som en för-

bättrad och mer effektiv cirkulation. (Mattsson et al. 2010)

Samtidigt visade undersökningar på färskt levande mitokondrier från muskelbiopsier att mitokondriernas effektivitet hade minskat, vilket till viss del förklarar den ökade syreupptagningen på submaximal belastning. Samtidigt hade den maximala effekten för fettomsättning ökat, vilket aldrig tidigare hade visats efter ett enskilt träningspass men som absolut är en ändamålsenlig adaptation vid långvarigt arbete. (Fernström et al. 2007)

Fria syreradikaler

En annan delstudie baserad på fynd i muskelbiopsier och mitokondrier visade att mängden så kallade fria syreradikaler (ROS) var högre i muskeln efter arbetet men den var åter normal efter 28 timmars vila. ROS har traditionellt ansetts vara skadliga ämnen associerade med vävnadsskada, åldrande och ett flertal sjukdomar. Men det har på senare år visats att ROS har viktiga funktioner i cellsignalering och gentranskription, till exempel när det gäller glukostransport och mitokondriell biogenes. Detta påstående stöds av konstate-

Resultaten från 24-timmarsstudierna visar att syreupptagningen, och då även energiförbrukningen, ökade för en viss sub-maximal belastning och var på slutet 13 procent högre. Hjärtfrekvensen gick istället ner mot slutet av försöket. Syreupptagning per hjärtslag hade alltså ökat vilket kan tolkas som att cirkulationen blivit mer effektiv. Foto Karin Svanström





Fältundersökningen vid 2006 års VM i multisport visade att serumkoncentrationerna av IGF-1 och fritt IGF-1 minskade i snitt med 33 procent respektive 54 procent. Foto Lars Lundegård

randet att tillskott med antioxidanter kan hämma både ROS-produktion och den fysiologiska anpassningen till träning (Rostow et al. 2009) och även påverka prestanda negativt (Malm et al. 1997). Den ökningen vi såg i ROS-produktion hade inget samband med oxidativ skada på mitokondrierna, men var korrelerad till mängden fria fettsyror i blodet. Sammanfattningsvis så visar alltså vår studie på 24-timmars multisport att ROS-produktionen ökar efter arbetet på ett reversibelt sätt och utan några tecken på en negativ ond cirkel. (Sahlin et al 2010)

Denna första undersökning gav således väldigt många nya och intressanta resultat och triggade till nya studier. Ett av de nya projekten var 2006 års VM i multisport, som gick i norra delarna av Sverige och Norge med Hemavan som centralort. Nu bytte vi alltså laboriemiljön mot ett fältförsök på en riktig tävling över långdistans. Banan var över 800 km fågelvägen mellan kontrollerna, och innehöll förutom cykling, inlines och paddling också promenad över glaciärer, grottkrypning och mer avancerad orientering. Vi gjorde en del undersökningar på samt-

liga 128 deltagare men följde 20 av de tävlande mer ingående med blodprover före och efter loppet. En liten grupp om tre lag, det vill säga tolv personer, genomgick rigorös testning med bland annat stationer med ergometercykling under själva tävlingen, såväl som muskelbiopsitagning före och efter. Den totala tävlingstiden för det vinnande laget blev c:a 120 timmar, och genomsnittstiden för våra försökspersoner blev c:a 150 timmar.

Katabolt tillstånd

Ett stort arbete gjordes kring energiunderskottet under tävling i förhållande till hormonell status och könsskillnader. IGF-I är en viktig tillväxtfaktor som bland annat reglerar substratupptag, stimulerar celltillväxt och differentiering i skelettmuskel och är involverat i anpassningen till träning. Serumkoncentrationer av totalt IGF-I och fritt IGF-I minskade i snitt med 33 procent respektive 54 procent. På individuell nivå verkade minskningen i totalt IGF-I vara knuten till det totala energiunderskottet under loppet. Hos männen minskade testesterronnivåerna med i snitt 67 procent vid jämförelse mellan före och efter loppet,

medan östradiol hos kvinnorna sjönk under detektionsgränsen utan någon påvisbar ökning av LH och/eller FSH. Sammanfattningsvis kan sägas att uthållighetsarbetet resulterade i ett kraftigt katabolt tillstånd med liknande reaktioner hos män och kvinnor. (Berg et al. 2008)

En annan viktig regulatorisk substans är interleukin 6 (IL-6). Det är en cytokin med både pro- och anti-inflammatoriska egenskaper, och som utsöndras av T-celler och makrofager för att stimulera immunförsvaret, till exempel under infektion och efter trauma, som brännskador eller andra vävnadsskador som leder till inflammation. Vid uthållighetsidrott har tidigare studier visat på öknings på upp emot 100 gånger vilovärdet, med c:a 50 procent av ökningen beroende på arbetsintensitet och resterande c:a 50 procent beroende på arbetets varaktighet. Vi kunde däremot visa att nivåerna av IL-6 var konstanta från tolv timmar till slutet av 24-timmarsarbetet, och i 6-dygnsarbetet låg IL-6 på samma nivå från första mätningen efter 24 timmar ända fram till målgång. Extra anmärkningsvärt var att i 24-timmarsförsöket

där deltagarna arbetade på individuellt anpassad belastning (60 procent av eget VO_2 max) så hamnade de på i stort sett identiska nivåer av IL-6. Vi drar slutsatsen att under uthållighetsarbete som är längre än tolv timmar så är intensitet, och inte varaktighet, den överlägset viktigaste faktorn för kroppens IL-6 svar. (Wallberg et al 2011)

Ytterligare studier

Dessutom satsade vi denna gång bland annat på hjärtats funktion. I samarbete med Professor Lars-Åke Brolin på KTH/KI studerades hjärtats rörelsemönster före och efter loppet. Generellt kan sägas att hjärtat i vila tycks klara av dessa hårda belastningar utan större avvikelser från det normala. Vi vet dock inte vad som händer på lång sikt. De markörer för hjärtfunktion som vi tog under och efter loppet var visserligen förhöjda men närmade sig normaldata efter ett dygns vila.

Under åren efter 2006 har vi genomfört flera ytterligare undersökningar, både i laboratoriemiljö och på tävlingar med arbetstider på c:a 48, 72 respektive 96 timmar. De nya undersökningarna har dels gjorts för att komplettera och verifiera de tidigare fynden, dels för att utforska nya områden. Just nu jobbar vi bland annat med att slutföra analyserna och bearbeta manuskript med avseende på nya blodmarkörer som skall särskilja lever- och muskelskador, som genomförs med forskare från Astra i Södertälje. Ett annat samarbete är med professor Fawzi Kadi i Örebro som har analyserat muskelbiopsier från multisportarna och bland annat funnit intressanta fynd kring immunologiska förändringar.

Energiproblem

Alla dessa studier har redan givit, och kommer att fortsätta ge, multisportare bättre förutsättningar för att klara de hårda påfrestningarna. Ett område som är viktigt och direkt applicerbart på idrottarnas tävlingsprestation är kosten. Eftersom energiunderskottet är så stort vid tävlingarna är det viktigt att komponera kosten så att man dels får i sig tillräckligt med energi och näringsäm-

nen och dels motverkar eventuella negativa påverkningar av rävlandet. Multisportare tar ofta antiinflammatoriska och smärthämmande tabletter, men faktum är att ingen vet hur detta påverkar prestationsförmågan eller hälsan. Detta är två forskningsområden som presenteras i egna artiklar men där vår forskargrupp ändå bara har påbörjat arbetet.

Sammantaget har studierna på multisportare gett oss möjlighet att studera människans fysiologi under mycket tuffa betingelser. Tidigare kunskap har byggts på erfarenheter från någon eller några timmars arbete, men nu finns data från flera dygn av kontinuerlig tävling. En del av våra fynd stämmer inte med tidigare lärobokskunskap. Vissa andra är av intresse för områden utanför idrotten, till exempel militära expeditioner. Slutsatsen är att det ännu finns mycket mer att göra.

REFERENSER

- Berg U, Enqvist JK, Mattsson CM, Carlsson-Skewir C, Sundberg CJ, Ekblom B & Bang P (2008). "Lack of sex differences in the IGF-IGFBP response to ultra endurance exercise." *Scand J Med Sci Sports* 18(6):706-14.
- Enqvist JK, Mattsson CM, Johansson PH, Brink-Elfegoun T, Bakkman L, Ekblom B (2010). "Energy turn-over during 24-hours and 6 days of Adventure Racing." *J Sports Sci* 28(9):947-955.
- Fernstrom M, Bakkman L, Tonkonogi M,

- Shabalina IG, Rozhdestvenskaya Z, Mattsson CM, Enqvist JK, Ekblom B & Sahlin K (2007). "Reduced efficiency, but increased fat oxidation, in mitochondria from human skeletal muscle after 24-h ultra-endurance exercise." *J Appl Physiol* 102(5):1844-9.
- Malm C, Svensson M, Ekblom B, Sjodin B (1997). "Effects of ubiquinone-10 supplementation and high intensity training on physical performance in humans." *Acta Physiol Scand* 161: 379-384.
- Mattsson CM, Enqvist JK, Brink-Elfegoun T, Johansson PH, Bakkman L, Ekblom B (2010). "Reversed drift in heart rate but increased oxygen uptake at fixed work rate during 24 hours ultra-endurance exercise." *Scand J Med Sci Sports* 20(2):298-304
- Ristow M, Zarse K, Oberbach A, Kloting N, Birringer M, Kiehntopf M, Stumvoll M, Kahn CR, Bluher M (2009). "Antioxidants prevent healthpromoting effects of physical exercise in humans." *Proc Natl Acad Sci USA* 106: 8665-8670.
- Sahlin K, Shabalina I, Mattsson CM, Bakkman L, Fernström M, Rozhdestvenskaya Z, Enqvist JK, Nedergaard J, Ekblom B, Tonkonogi M (2010). "Ultra-endurance exercise increases the production of reactive oxygen species in isolated mitochondria from human skeletal muscle." *J Appl Physiol* 108(4): 780-787.
- Wallberg L, Mattsson CM, Enqvist JK, Ekblom B (2011). "Plasma IL-6 concentration during ultra-endurance exercise." *Eur J Appl Physiol* 111(6):1081-1088.



*Intensitet är den överlägset viktigaste faktorn för kroppens IL-6 svar.
Foto David Svensson*

Hur farlig är multisport?

Den övervägande delen av deltagarna i större multisporttävlingar drabbas av någon typ av skada som i de flesta fall är lindrig. Men det är ändå ingen tvekan om att multisport kan vara farligt. Det ställs höga krav på medicinsk personal att kunna hantera en mångfald av skador och sjukdomar.

Av Frida Björkman och C. Mikael Mattsson

Den breda ansatsen i hela multisportprojektet kan sägas ha varit att utreda om den extremt långvariga belastningen är farlig eller skadlig ur olika fysiologiska perspektiv. Det kan fastslås direkt och med stor tydlighet att tävlingsformen multisport är riskfylld, eller mer exakt de längre expeditionsloppen som även benämns Adventure Racing (AR).

Dödsfall

Under 2000-talet har flera dödsfall inträffat under tävling. Det första fall vi känner till inträffade 2002 i Kanada då en ung och relativt oerfaren multispor-

tare överraskades av ett stormväder under en kajakpaddling, kapsejsade, och hamnade i det kyliga vattnet. Mannen avled senare på sjukhus, troligen på grund av hypotermi (nerkylning). En svensk mycket erfaren multisportare avled i mars 2007 på ett liknande sätt under ett träningspass i Väneren.

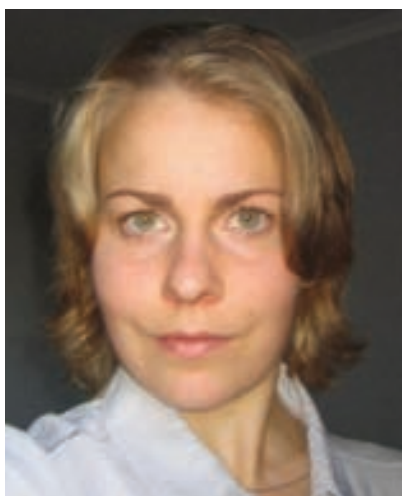
Ett annat dödsfall i samband med kajakpaddling inträffade 2003 under den klassiska multisporttävlingen Raid Gauloises som avgjordes i Kirigistan. Skillnaden mot de tidigare beskrivna fallen var att den topprankade fransyskan färdades i snabb hastighet när hen-

nes kanot snabbt och oväntat slog runt och trasslade in sig i ett stort antal grenar. Trots att räddningsteamet snabbt var på plats gick hennes liv inte att rädda.

Att vara rutinerad och erfaren verkar således inte vara någon garanti för att klara sig. Under Primal Quest 2004 inträffade en av de mer välkända och omtalade dödsolyckorna i modern tid. Tävlingsbanan var mycket tuff och krävande, och i mitten av loppet stod de två ledande lagen inför ett osäkert och riskabelt vägval. De tävlande klättrar ner för en till synes säker, men brant och stenig ravin, för att undersöka en passage. Olyckligtvis lossade plötsligt ett stenblock som träffade två av deltagarna, varav en blev allvarligt skadad och en omkom.

Allvarliga olyckor

Inte heller 2005 var fritt från dödsfall. Under tävlingen Extreme Hidalgo i Mexico sjönk en mexikansk man och drunknade under en simsträcka. Hypotermi vore en ologisk dödsorsak med tanke på att olyckan inträffade under det första dygnet, personen var en stark och god simmare, sträckan endast var en kilometer i en lagun utan större vågor och som dessutom genomfördes under dagtid i solljus. Istället tyder det mesta på att dödsorsaken var en hjärtattack. Ytterligare ett dödsfall på grund av hjärtattack rapporterades 2008 från



*Frida Björkman, MSc idrottsvetenskap, forskningsassistent, Åstrandlaboratoriet Gymnastik- och idrottshögskolan
Frida.bjorkman@gih.se*



*C. Mikael Mattsson, med dr, fysiolog, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan & Karolinska Institutet
mikael.mattsson@gih.se*

ett kortare sololopp i Kanada. Trots att detta är otroligt tragiskt så är ändå dessa dödsfall minst anmärkningsvärda med tanke på att det alltid finns en förhöjd risk för hjärtstopp under fysisk ansträngning.

Allvarliga olyckstillbud som lyckligtvis inte lett till dödsfall finns givetvis också rapporterade. Bland annat märks två svåra fallolyckor där de inblandade tillhörde den absoluta internationella eliten.

En amerikanska föll över 20 meter under ett träningspass 2006 och det tog tre dagar innan hon blev räddad.

Under tävling i Abu Dhabi i december 2007 snubblade en svensk man och föll fritt i 15 m och rutschade sedan vidare utför bergskammen ytterligare ca 15 m. Han klarade sig efter omständigheterna väldigt bra. Kombinationen av oländig terräng, långa arbetstider, energi- och sömnbrist gör att risken för den typen av olyckor aldrig helt går att undvika.

Kraven på de medicinska teamen

Efter de spektakulära dödsfallen 2003-2005 har säkerheten på tävlingarna skärpts och de mest extrema passagera eliminerats, men det ställs ändå höga krav på all inblandad medicinsk personal.

Flera studier har undersökt risken att drabbas av skador i samband med Adventure Racing (AR). De första vetenskapliga rapporterna berörde riskerna med att tävlingarna hålls i jordens alla hörn. Tävlingsformen innebär att deltagarna vistas ute i skog och mark under flera dygn i sträck. I till exempel tropiska miljöer är infektionsrisken förhöjd och de tävlande är även exponerade för giftiga insekter och djur. Den första rapporten om infektionssjukdom i samband med ett AR handlar om 13 fall av fläckfeber ("African tick-bite fever") orsakad av fästingbett under en tävling i Sydafrika (Fournier et al, 1998). Andra exempel är två



Långa arbetstider, energi- och sömnbrist och svårframkomlig terräng är faktorer som påverkar risken för olyckor.

Foto Karin Svanström





När tävlingarna hålls i tropiska miljöer är infektionsrisken förhöjd och de tävlande är också många gånger exponerade för giftiga insekter och djur. Foto Karin Svanström

utbrott av leptospirosis (bakteriell infektionssjukdom) under Eco-Challenge i Malaysia 2000 (Sejvar et al., 2003) och bland deltagare i ett AR i Florida, USA, 2005 (Stern et al., 2005).

Tävlingsläkare och annan sjukvårdspersonal måste alltså kunna behandla ett brett spektrum av akuta skador och sjukdomar, eftersom tävlingarna hålls i vitt skilda miljöer där allt från problem

med värme och uttorkning till infektioner, ormbett och fallolyckor kan drabba deltagarna (Kohler, 2003; Greenland 2004).

Skadepanorama

På senare år har ett antal epidemiologiska studier gjorts för att undersöka förekomsten av skador hos ultra-uthållighetsidrottare. På grund av idrottens komplexa karaktär så är atleterna utsat-

ta för risker att drabbas av både akuta/traumatiska skador och överbelastningsskador av kronisk karaktär. De kroniska skadorna kommer oftast succesivt under en längre period, vilket gör att idrottarna oftast har haft tid på sig att lyssna på kroppen och justera träningsbelastningen innan det är för sent.

För att prestera bra inom sporten krävs god aerob förmåga och extremt bra uthållighet, vilket många gånger innebär att atleterna underkastar sig stora träningsvolymerna med många långa träningspass. Det faktum att de tränar och tävlar i många olika grenar (löpning, cykling, paddling, simning) gör att belastningen kan fördelas på olika kroppsdelar vilket i sin tur kan minska risken för överbelastning. Däremot kommer de akuta skadorna oftast under tävling. Det kan tyckas paradoxalt, men de akuta skadorna med rejäla symptom är betydligt lättare att behandla än överbelastningsskadorna.

I en retrospektiv enkätstudie av Fordham och kollegor (2004) uppgav 73 procent av multisportarna att de haft någon typ av skada under de senaste 18 månaderna. Flest akuta muskelskeletala skador drabbade fotlederna (23 procent). Skador av överbelastningskaraktär var vanligast i knälederna (30 procent), följt av överbelastning och kroniska smärtor i ländrygg, skenben och hälsenor. Det fanns en stark korrelation mellan antalet träningstimmar på cykel och antal akuta skador, samt antalet vilodagar per vecka och förekomsten av överbelastningsskador. Vidare var förekomsten av akuta/traumatiska skador högre bland elitaktiva än bland motionärer och nybörjare (Fordham et al., 2004).

Höjdsjuka

Flera studier av skadepanoramat inom multisporten har gjorts i samband med enskilda tävlingar, till exempel "the Southern Traverse" i Nya Zeeland och tävlingen "Primal Quest" i USA. Drygt 14 procent av deltagarna i "Primal Quest" 2002 (fyra eller fler dygns tävlande där banan var belagd från 2 896 m ö.h. till 4 115 m ö.h.) behövde medicinsk vård på grund av akut höjdsjuka. Fyra av de 28 atleter som bröt tävlingen gjorde det på grund av höghöjdsrelaterade sjukdomssymptom (Talbot et al., 2004). Under tävlingen drabbades totalt 59 procent av deltagarna av

olika skador, främst sårskador i hud och mjukdelar (i huvudsak blåsor).

Olika sjukdomar förekom hos 41 procent av de tävlande, och det var olika respiratoriska sjukdomar (övre luftvägsinfektioner, bronkit och ansträngningsutlöst astma) som var de vanligaste medicinska skälen att bryta tävlingen (Townes et al., 2004).

Vid samma tävling ett år senare gjordes en liknande kartläggning som bekräftade den höga förekomsten av mindre sår- och mjukdelsskador, problem med övre luftvägarna, samt även övriga observationer gällande skador och sjukdomar under den här typen av extrem uthållighetsidrott (McLaughlin et al., 2006). Att respiratoriska sjukdomar och problem i luftvägarna står för en majoritet av de medicinska skälen till att atleter tvingas avbryta de långa multisporttävlingarna bekräftas även av en senare studie (Newsham-West et al., 2010).

Fästingbett orsakade tretton fall av fläckfeber i samband med tävling.

Varierande belastning

Trots att dessa tre olika studier i grova drag visar liknande skadepanoraman förekommer stora olikheter beroende på var tävlingen hålls och hur banan har lagts upp. Ett exempel på multisportens komplexitet går att finna i studierna från de olika upplagorna av tävlingen Primal Quest. År 2003 utgjorde inflammationer i övre extremiteternas senor och senfästen 7,4 procent av samtliga medicinska problem som registrerades under tävlingen. En stor del av dessa skador uppstod till följd av att tävlingens första del bestod av 90 km kajakpaddling i öppet vatten. Under samma tävling året innan fanns det däremot ingen så lång paddelsträcka och inte heller någon annan gren med motsvarande långvarig belastning på överkroppen, vilket ledde till att det endast rapporterades ett fåtal fall av skador i de övre extremiteterna under hela tävlingen.

Lindriga skador

Under den tidigare nämnda tävlingen Primal Quest år 2003 var det sex av 320

startande atleter som drabbades av så allvarliga traumatiska skador och sjukdomar att de behövde akut transport till sjukhus. De allvarliga åkommorna var i de här fallen hypotermi, lungin-

Kvinna föll 20 meter under träning. Räddad efter tre dagar

flammation, njursten, skallskada (allvarlig hjärnskakning), bindvävsinflammation, och så kallat compartment syndrome (McLaughlin et al., 2006). Under världsmästerskapen i Adventure Racing 2005 på Nya Zeeland behövde endast en av de 184 deltagarna sjukhusvård och det på grund av en fraktur och luxation i ena axelleden (Newsham-West et al., 2010).

Även efter avslutad tävling är förekomsten av skador relativt hög. Efter the Southern Traverse 2003 var det 38 av 48 undersökta deltagare (79 procent) som hade en eller flera muskuloskeletala skador (främst i de nedre extremiteterna) och samtliga undersökta deltagare uppgav att de hade smärtor både under och efter tävlingen. De flesta skadorna var dock av lättare karaktär och två veckor efter målgång var det endast fem av multisportarna (10 procent) som fortfarande besvärades av sina skador (Angleman et al., 2008).

Sammanfattning

Sammanfattningsvis så förekommer ett brett spektra av skador i samband med Adventure Racing. Majoriteten av deltagarna i större tävlingar drabbas av någon typ av skada, men i de flesta fall handlar det om lindriga åkommor. Allvarliga akuta skador (i värsta fall med dödlig utgång) förekommer dock i betydligt högre grad inom multisporten än inom andra uthållighetsidrotter. Multisportarna har däremot en större möjlighet än "en-sports-idrottare" att anpassa träningen mellan de olika disciplinerna så att överbelastningsskador undviks.

REFERENSER

Angleman N, Lucas SJ, Rose EA, Cotter JD (2008). "Mood, illness and injury responses and recovery with adventure

racing." *Wilderness Environ Med.* 19(1):30-38.

Fordham S, Garbutt G, Lopes P (2004). "Epidemiology of injuries in adventure racing athletes." *Br J Sports Med.* 38(3):300-303.

Fournier PE, Roux V, Caumes E, Donzel M, Raoult D (1998). "Outbreak of *Rickettsia africae* infections in participants of an adventure race in South Africa." *Clin Infect Dis.* 27(2):316-323.

Greenland K (2004). "Medical support for Adventure Racing." *Emerg Med Australas.* 16(5-6):465-468.

Kohler MK (2003). "Adventure racing: Roles and protocols for the sports chiropractor." *J Chiropr Med.* 2(1):1-7.

McLaughlin KA, Townes DA, Wedmore IS, Billingsley RT, Listrom CD, Iverson LD (2006). "Pattern of injury and illness during expedition-length adventure races." *Wilderness Environ Med.* 17(3):158-161.

Newsham-West RJ, Marley J, Schneiders AG, Gray A (2010). "Pre-race health status and medical events during the 2005 World Adventure Racing Championships." *J Sci Med Sport.* 13(1):27-31.

Sejvar J, Bancroft E, Winthrop K, Bettinger J, Bajani M, Bragg S, Shutt K, Kaiser R, Marano N, Popovic T, Tappero J, Ashford D, Mascola L, Vugia D, Perkins B, Rosenstein N (2000). "Leptospirosis in "Eco-Challenge" athletes, Malaysian Borneo, 2000." *Emerg Infect Dis.* 2003 9(6):702-707.

Stern EJ, Galloway R, Shadomy SV, Wannemuehler K, Atrubin D, Blackmore C, Wofford T, Wilkins PP, Ari MD, Harris L, Clark TA (2010). "Outbreak of leptospirosis among Adventure Race participants in Florida, 2005." *Clin Infect Dis.* 50(6):843-849.

Talbot TS, Townes DA, Wedmore IS (2004). "To air is human: altitude illness during an expedition length adventure race." *Wilderness Environ Med.* 15(2):90-94.

Townes DA, Talbot TS, Wedmore IS, Billingsley R (2004). "Event medicine: injury and illness during an expedition-length adventure race." *Emerg Med.* 27(2):161-165.

Stort underskott på energi

Det är vanligt att multisportare hamnar i negativ energibalans. Det tycks vara svårt att äta tillräckligt för att täcka det enormt stora energibehovet. Kostrekommendationer för uthållighetsidrottare är heller inte helt gångbara inom multisport.

Av C. Mikael Mattsson och Jonas Enqvist

Målet med delarbetet är att belysa området energiomsättning och substratmetabolismen hos uthållighetsidrottare. Kunskapen erhållen från projektet kan bidra till utvecklandet av nya koststrategier för framför allt multisportare, men till viss del även andra uthållighetsidrottare och motionärer. Koststrategier med syfte att förbättra prestationen, minska återhämtningstiden, samt öka effekten av varje träningspass.

Baskunskap: Energi

Energibalansen beskriver förhållandet



Jonas Enqvist, fysiolog, Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, Göteborgs universitet
jonas.enqvist@gu.se

mellan energiförbrukning och energiintag. Att befinna sig i energibalans betyder att energiintaget är lika stort som energiförbrukningen. En negativ energibalans leder till att endogena energikällor måste brytas ner för att täcka energibehovet. En positiv energibalans innebär att energiintaget överstiger energiförbrukningen, vilket leder till att energi lagras i kroppens energidepåer.

En normalperson har en energiförbrukning på ca 2 000 kcal per dygn. Vid arbete ökar energiförbrukningen, och för att vara i energibalans behöver

energiintaget också öka. Vi kan tänka oss en person som väger 80 kg och har ett maximalt syreupptag på 5,0 l/min. Om denna person utför ett måttligt ansträngande arbete på 70 procent av maximalt syreupptag kräver det 3,5 l syre/minut. Varje liter syre ger ca 5 kcal, och således kommer varje minut att kräva ca 17,5 kcal. När personen springer i 60 min så kommer hela arbetet att kräva drygt 1 000 kcal. För att uppnå energibalans måste därför individen inta 1 000 kcal extra.

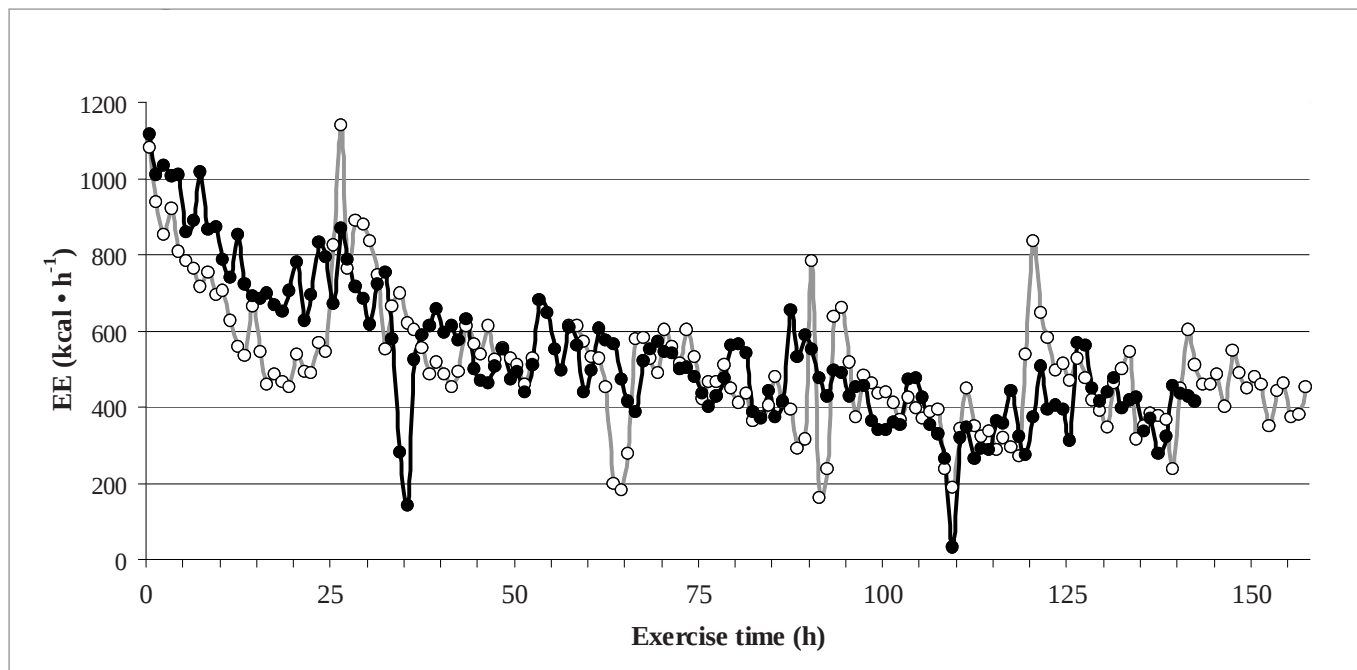
Studier av energiförbrukning vid olika uthållighetsgrenar

I ett Ironman-triathlon ska deltagaren simma 3,8 km, cykla 180 km och därefter springa 43 km innan en vinnare kan koras. En studie har visat en total energiförbrukning på 10 036 kcal för män respektive 8 570 kcal för kvinnor. Energiintaget för män respektive kvinnor låg på 3 940 och 3 115 kcal. Energiintaget bidrog alltså endast med ca 40 procent av energiutgiften, vilket indikerar att 60 procent av energin måste ha utvunnits från endogena energikällor (Kimber et al. 2002).

Under cykeltävlingen Race Across America (RAAM) genomfördes en fallstudie på en deltagare i den 5 000-km långa cykeltävlingen och studien visade även på en stor negativ energibalans. Försökspersonen avslutade tävlingen efter 9 dygn 16 tim och 45 min med en



C. Mikael Mattsson, med dr, fysiolog, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan & Karolinska Institutet
mikael.mattsson@gih.se



Figur 1.

Energiutgift per timme för två lag under Adventure Racing World Championship 2006. Varje punkt visar medelenergi utgifter (EE) under en timme ($n = 6$ herrar uppdelade i två lag). Fyllda symboler är lag 1 med en total tävlingstid på 142 h 14 min, och öppna symboler lag 2 med en total tävlingstid 157 h 31 min. (Enqvist et al. 2010)

total energiförbrukning på 179 600 kcal, vilket motsvarar 18 500 kcal/dygn. Energiintaget låg på 9 600 kcal/dygn, där 75 procent av energiintaget kom från kolhydrater, 16,2 procent kom från fett och protein bidrog med 8,6 procent. Den totala energibristen under hela arbetet var 83 526 kcal och försökspersonen förlorade 5 kg av kroppsvikten under tävlingen (Knechtle et al. 2005).

Andra rapporter från olika typer av ultra-uthållighetsidrotter visar även de på stor total energiförbrukning. White, Ward & Nelson (1984) rapporterade en energiutgift på 19 800 kcal under cykling i 24 timmar (≈ 825 kcal/tim) och under 124 timmars löpning var utgiften hela 55 000 kcal (≈ 445 kcal/tim) (Rontoyannis, Skoulis, & Pavlou, 1989).

Deltagarna i Tour de France, ett av de största etapploppen på cykel, håller däremot sin energibalans anmärkningsvärt bra, med en energiförbrukning på ca 6 000 kcal och ett energiintag på 5 800 kcal per dygn. Majoriteten av energiintaget kom från kolhydrater som bidrog med 62 procent, medan fett och protein bidrog med 23 respektive 15 procent (Saris et al. 1989).

Dessutom finns data från en simulerad Tour de France-tävling i laboratoriemiljö. Energiförbrukningen varierade

under dagarna mellan 4 800- 6 700 kcal, medan energiintaget låg mellan 4 800- 5 300 kcal. 59 procent av energiintaget kom från kolhydrater, 38 procent från fett och 3 procent från protein (Brouns et al. 1989).

Tidigare studier på uthållighetsidrottare visar svårigheten med att upprätthålla energibalansen. De enda som är i närheten av energibalans är Tour de France-cyklisterna, och orsaken till det är med största sannolikhet utformningen med etapper där deltagarna arbetar i 5-6 timmar per dygn och har relativt långa perioder däremellan med möjlighet att inta föda under vila. Inom multisport finns inga långa återhämtningsperioder och deltagare bär själva med sig sin föda på de olika sträckorna.

Energibalans och arbetsintensitet

Hur hårt arbetar multisportarna då? Det finns en del rapporter om arbetsintensitet under Adventure Race. Ashley et al. (2006) observerade en genomsnittspuls på över 100 slag/min från en tävlande som genomförde en 300 km:s tävling på ca 100 timmar. Helge med kollegor (2007) rapporterade en hjärtfrekvens (HR) på 80 procent av HR-reserv (maxpuls – vilopuls, det vill säga pulsspannet) i början av en tävling, vil-

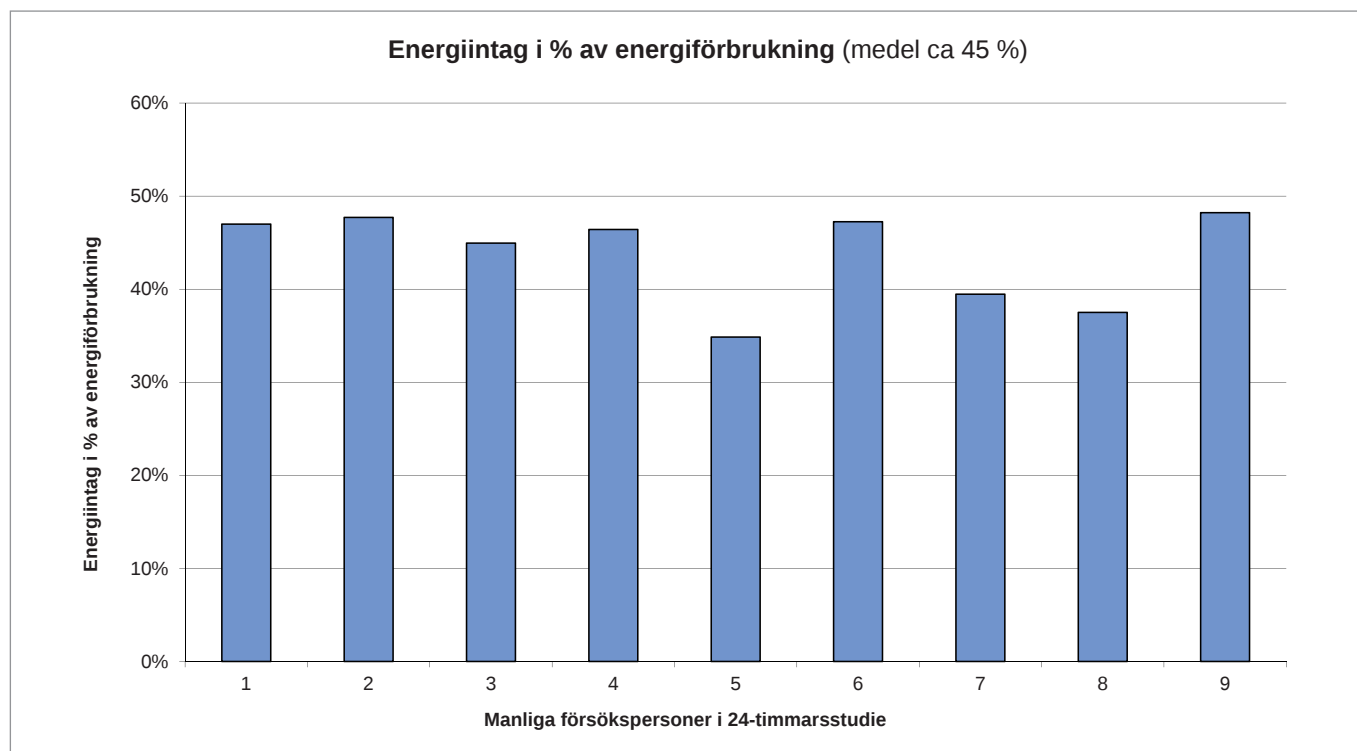
ket minskade till cirka 40 procent av HR-reserv efter 15 timmar och förblev så under resten av loppets 115 timmar. Samma trend har senare rapporterats både av Lucas et al. (2008) och i vår egen studie (Enqvist et al. 2010).

I studien av Lucas var arbetsintensiteten 64 procent av HR-reserven under de första 12 timmarna, föll till 41 procent av HR-reserven efter 24 timmar och låg kvar på den nivån under de resterande fem dagarna. Vi har förutom HR-mätningar även genomfört syreupptagningsmätningar under tävlingar för att kunna korrigera för drift i förhållandet mellan HR och syreupptag.

Stort underskott på energi

Det säger sig självt att uthållighetsarbete kräver ett stort energiintag för att upprätthålla energibalans. Figur 1 är representativ för situationen under tävling. Energiutgiften under de första 24 timmarna av arbete är ofta över 750 kcal/tim, och fortsätter att vara över 400 kcal/timme (inklusive sömn och viloperioder) även efter mer än sex dagars tävlande.

Beräknad energiförbrukning för idrottare som arbetar på intensiteten 45 procent av VO_{2max} ($VO_{2max} = 5,5$ l/min) under en 96 timmar lång multisporttävling är ca 70 000 kcal. Det är



Figur 2.

Energiintag i procent av energiförbrukning för nio manliga elitaktiva multisportare under ett 24-timmarsarbete på arbetsintensitet motsvarande ca 60 procent av maximalt syreupptag.

cirka 17 000 kcal per dygn, vilket motsvarar åtta gånger normal energiförbrukning. För att tydliggöra mängden av föda som måste intas ges följande exempel: 70 stycken Big Mac & Co, 90 kg potatis eller 8 kg rent fett motsvarar ungefär 70 000 kcal.

Den stora energiomsättningen gör multisport ett intressant undersökningsområde. Även multisportarna hamnar i negativ energibalans liknande det som rapporteras i andra uthållighetsgrenar. Multisportarna har i medel ett energiunderskott på ca 50 procent. Under en 24-timmars simulerad multisporttävling testades nio manliga elitaktiva multisportare. De genomförde arbetet med en intensitet på ca 60 procent av maximalt syreupptag och den genomsnittliga totala energiförbrukningen, inklusive viloperioder, var ca $18\,000 \pm 2\,400$ kcal, vilket motsvarar en genomsnittlig energiförbrukning på 750 ± 100 kcal/tim.

Energiintaget var i medel ca $8\,500 \pm 1\,200$ kcal, vilket motsvarar 350 ± 50 kcal/timme eller endast 47 ± 8 procent av energiförbrukningen. Individuella variationer visas i figur 2.

Lågt intag av kolhydrater

Den stora negativa energibalansen kommer att leda till ett katabolt (nedbrytande) tillstånd, något som måste

kompenseras efter tävling. Underligt nog har få studier undersökt multisportares energiomsättning efter tävling och deras strategier för att kompensera energiförlusten under tävling.

Den enda studie som undersökt kosthållning i idrottarnas träningsvardag fann att både männen och kvinnorna hade ett högt intag av både protein ($1,9 \pm 0,5$ g/kg hos män, $2,0 \pm 0,4$ g/kg hos kvinnor) och fett ($1,6 \pm 0,3$ g/kg hos män, $1,5 \pm 1,3$ g/kg hos kvinnor). Däremot var kolhydratintaget för männen vid den nedre gränsen för vad som rekommenderas ($5,9 \pm 1,8$ g/kg). Idrottarnas intag av de flesta vitaminer var adekvat, med undantag av magnesium, zink och kalium hos män och kvinnor samt E-vitamin och kalcium hos kvinnor, som presenterade en hög sannolikhet för att vara otillräckligt jämfört med referensvärden. Forskarna drog slutsatsen att multisportatleter inte når upp till rekommendationer för uthållighetsträning. Dessa idrottare behöver få information om en adekvat diet för att möta näringsbehov i sin verksamhet. (Zalcman et al. 2007)

Våra slutsatser och kommentarer

Energiomsättningen under Adventure Racing är en komplex fråga. Tävlingsdeltagarna verkar inte kunna äta den

mängd föda som behövs för att matcha de höga energiutgifterna. Till stor del verkar detta bero på den enorma energiförbrukningen, bristande aptit och gastrointestinala problem. Det betyder att nya strategier för att förbättra energiintaget behövs och har potential för att förbättra idrottsprestationen. Den negativa energibalansen försätter kroppen i ett katabolt (nedbrytande) tillstånd där kroppens endogena energilagrar används för att täcka energikraven. Primärt används kolhydrater och fett som energikälla, men det sker även en nedbrytning av endogent protein.

Energiunderskottet hanteras i första hand genom att endogent fett används som energikälla, vilket innebär a) att idrottare måste ha en viss mängd tillgängligt kroppsfett, och b) att det kunde vara fördelaktigt för ultra-uthållighetsprestation att förbättra fettförbränningen. Punkt a kan faktiskt utläsas direkt i flera studier där multisportarnas kroppssammansättning visar sig innebära relativt hög fettprocent, kvinnorna har cirka 25 procent och männen cirka 15 procent kroppsfett, vilket är mer än andra mer traditionella uthållighetsidrottare (Ashley et al., 2006; Zalcman et al., 2007; Enqvist et al., 2010).

Även punkt b verkar till viss del falla sig naturligt i och med idrottens uppbyggnad och krav. Vi kunde i en tidiga-



Eftersom multisportare tävlar under långa perioder på relativt låg intensitet kan de äta kontinuerligt under arbetet. De erfarna idrottarna ha i många fall av erfarenhet kommit fram till lämpliga koststrategier som exempelvis en blandning av russin, nötter och choklad. Foto Staffan Söderberg

re studie se att multisportarnas mitokondrier kraftigt hade uppreglerat sin kapacitet för fettförbränning (+39 procent) efter ett enskilt 24-timmarsarbete, och samtidigt hade tillgängligheten på fria fettsyror i blodet ökat med 400 procent (Fernström et al. 2007).

Praktisk tillämpning

Om vi utgår ifrån det sagt ovan angående energiutgift och kostproblematiken så leder det till att rekommendationer för andra konditionsidrottare inte är helt tillämpliga. Råd angående att äta "högoctaniga" kolhydrater i form

av sportdryck och gel är inte funktionellt, dels för att kolhydrater har lägre energitäthet än fett och därmed innebär mer att bära och en större volym att konsumera, och dels för att så stora energiintag i form av sportdryck skulle innebära magproblem och stor risk för blåsor i munhålan. Inom kortare uthållighetsprestationer är energiupptag en begränsande faktor och kost som leder till ett snabbt upptag prioriteras, men i multisportsammanhang gäller snarare det omvända.

Fett och protein ger en långsammare magsäckstömning, vilket har gjort att

konditionsidrottare främst försöker optimera energiupptaget genom att inta flytande kolhydrater under arbete. Eftersom multisportare tävlar under en så lång period och på en relativt låg intensitet kan de äta kontinuerligt under arbetet och därmed planera så att kroppen får en jämn ström av näringsämnen. Samtidigt kan det vara många timmar mellan depåstopp vilket gör att det är positivt med en så långsam magsäckstömning som möjligt. De erfarna idrottarna har i många fall på empirisk väg kommit fram till lämpliga strategier, till exempel en blandning av nötter,



Energiutgiften under första 24 timmarna av arbete är ofta över 750 kcall/timma och fortsätter att vara mer än 400 kcall/timma. Multisportare har i medel ett energiunderskott på ca 50 procent. Foto Karin Svanström

russin och choklad, ostkaka med gräddde eller torkat renkött och parmesanost. Dessutom bör de tävlande ha någon form av "räddningsplanka", det vill säga kost som fungerar även vid magproblem, ett exempel på det är avslagen Coca-Cola och Marshmallows.

Mat på bestämda tider

Vad man kanske inte tänker på i första

läget är att det är en förmåga att äta under arbete, och som alla förmågor går den att träna upp. Således är det viktigare att lära sig äta och prestera högt, än att lära sig att inte äta och prestera så bra som möjligt. Ett sätt för att underlätta energiintag är att öka tillgängligheten, till exempel genom att placera kost i lättillgängliga fickor så att man inte behöver stanna, ta av sig rygg-

säck och packa upp innan man kommer åt energin. Ytterligare ett sätt att säkerställa ett så högt energiintag som möjligt är att upprätta ett matschema och äta på bestämda tidsintervall. Det är lätt att glömma tiden när man blir trött.

Sammanfattande tips

- Bibehåll en god vätskebalans genom att dricka vatten och inta elektrolyter för att upprätthålla en god elektrolytbalans.
 - Natrium (1g/tim)
- Maximera energiintaget under tävling. Försök att äta en sammansatt kost innehållande kolhydrater, fett och protein under hela tävlingen.
 - Skapa ett matschema
 - Ha kost lättillgängligt
 - Träna magen för tävling
 - Träna upp förmågan att äta under arbete genom att äta under träning
 - Testa ny kost under träning
 - Hitta dina egna favoriter
 - Vad äter du när du blir trött? Skaffa "räddningsplankor".
 - Hur varierar du kost för att bibehålla aptit och sug? Testa olika smarta multisportmåltider under träning.

REFERENSER

- Ashley EA, Kardos A, Jack ES, Habenbacher W, Wheeler M, Kim YM, et al., (2006). "Angiotensin-converting enzyme genotype predicts cardiac and autonomic responses to prolonged exercise." *J Am Coll Cardiol*, 48: 523-531.
- Brouns F, Saris WH, Stroecken J, et al. (1989). "Eating, drinking, and cycling. A controlled Tour de France simulation study, Part I." *Int J Sports Med* 10 Suppl 1: 32-40.
- Enqvist JK, Mattsson CM, Johansson PH, Brink-Elfegoun T, Bakkman L, Ekblom BT (2010). "Energy turnover during 24 hours and 6 days of adventure racing." *J Sports Sci*, 28: 947-55.
- Fernström M, Bakkman L, Tonkonogi M, Shabalina IG, Rozhdestvenskaya Z, Mattsson CM, Enqvist JK, Ekblom B, Sahlin K (2007). "Reduced efficiency, but increased fat oxidation, in mitochondria from human skeletal muscle."

- le after 24-h ultraendurance exercise." J Appl Physiol, 102: 1844-1849.
- Helge JW, Rehner NJ, Pilegaard H, Manning P, Lucas SJE, et al. (2007). "Increased fat oxidation and regulation of metabolic genes with ultraendurance exercise." Acta Physiologica. 191: 77-86.
- Kimber NE, Ross JJ, Mason SL, et al. (2002). "Energy balance during an ironman triathlon in male and female triathletes." Int J Sport Nutr Exerc Metab 12(1): 47-62.
- Knechtle B, Enggist A and Jehle T (2005). "Energy turnover at the Race Across America (RAAM) - a case report." Int J Sports Med 26(6): 499-503.
- Lucas SJE, Anglem N, Roberts WS, Anson JG, Palmer CD, Walker RJ et al. (2008). "Intensity and Physiological strain of competitive ultra-endurance exercise in humans." J Sports Sci, 26: 477-489.
- Rontoyannis GP, Skoulis T & Pavlou KN (1989). "Energy balance in ultramarathon running." Am J Clin Nutr, 49: 976-979.
- Saris WH, van Erp-Baart MA, Brouns F, et al. (1989). "Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France." Int J Sports Med 10 Suppl 1: 26-31.
- White J, Ward C & Nelson H (1984). "Ergogenic demands of a 24 hour cycling event." Br J Sports Med, 18: 165-171.
- Zalcman I, Guarita HV, Juzwiak CR, Crispim CA, Antunes HK, Edwards B, Tufik S, de Mello MT (2007). "Nutritional status of adventure racers." Nutrition, 23: 404-11.
- Zimberg IZ, Crispim CA, Juzwiak CR, Antunes HK, Edwards B, Waterhouse J et al. (2008). "Nutritional intake during a simulated adventure race." Int J Sport Nutr Exerc Metab, 18: 152-168.



Ett bra tips för multisportare är att ha kosten lätt tillgänglig. Foto Karin Svanström

Boka vårens kurs i Vålådalen

Idrottsmedicin på dagen, längdskidåkning på eftermiddagen och eftermiddagsmat i puben på kvällen. Låter det trevligt? Då ska du boka in 20-24 mars då kursen *Idrottsmedicin nästa steg – från mekanik till mekanism* arrangeras i Vålådalen.

Programmet täcker in många delar av det idrottsmedicinska området. Som exempel kan nämnas hamstringsskador, fysisk aktivitet som prevention och behandling vid sjukdom,

senproblem, stressfrakturer, främre korsbandsskador och vad som händer inom idrottsfysiologin. Det kommer att anordnas workshops som diskuterar frågor som kursdeltagarna skickat in i förväg. Paneldebatt och rundabordssamtal finns också på programmet.

Här finns det gott om möjligheter av själv vara aktiv och det arrangeras gemensamma träningspass för kursdeltagarna. Därefter går det bra att

fortsätta de idrottsmedicinska diskussionerna i puben.

Givetvis avslutas det hela med en trevlig tillställning.

Anmälan och information finns på hemsidan: www.svenskidrottsmedicin.se

Frågor: kansli@svenskidrottsmedicin.se

NSAID inom multisport

Användning av NSAID är mycket vanligt bland deltagare i längre multisporttävlingar. Ofta i tron att NSAID påskyndar återhämtningen, trots att kunskapen om dess påverkan vid idrott är begränsad. Det är till och med möjligt att NSAID har motsatt effekt och istället påverkar muskelåterhämtning och -uppbyggnad negativt.

Av C. Mikael Mattsson och Emma Wichardt

NSAID, "Non Steroidal Antiinflammatory Drugs", är ett samlingsnamn på smärtstillande och anti-inflammatoriska mediciner som till exempel Voltaren och Ibuprofen. NSAID används frekvent i samband med idrott och har länge varit standard för behandling av ett brett spektra av smärta, inflammation och muskuloskeletala skador. Konsumtion, både som receptbelagd och självmedicinering, är vanlig inom de flesta idrotter, vid allt från fotboll och gymnastik till cykling (Alaranta et al. 2006 & 2008; Baldwin Lanier 2003; Berglund 2001; Corrigan & Kazlauskas 2003; Huang et al. 2006;

Thuyne & Delbeke 2008; Taioli 2007; Warner et al. 2002).

Vid Ironman-tävlingar är konsumtionsgraden så hög som 30-35 procent (Gorski et al. 2011; Page et al. 2007; Wharam et al. 2006).

Dock är dess användning inom idrotten samt påverkan på atleternas prestation och återhämtning omdiskuterad. Meningarna går fortfarande isär, men en del nyare studier tyder på vissa negativa effekter, speciellt på regenerering och läkning i olika organ (Feucht & Patel 2010; Ziltener et al. 2010).

Dock upplever så mycket som en av

fem idrottare motsatt effekt av medicinerna, och det är även uppenbart att atleterna själva har bristande kunskap om användningsområde och bieffekter (Alaranta et al. 2008; Warner et al. 2002).

Möjliga negativa effekter

För att förstå riskerna med NSAID måste man förstå dess funktion. Enzymet Cyclooxygenas (COX, med isoenzymerna COX1 och COX2) deltar i bildningen av flera olika viktiga ämnen i kroppen, bland annat prostaglandiner. Prostaglandiner tros också reglera myogenesen (Horsley & Pavlath 2003; Zalin 1987 a & b) samt stimulera muskeltillväxt och satellitcellsaktivitet (Horsley & Pavlath 2003; Otis et al. 2005). COX är viktigt för att satellitceller ska proliferera, differentiera och fusera (Bondesen et al. 2004; Mackey et al. 2007). COX2 har också en viktig roll vid muskelregenerering, samt vid tillväxt av muskelfibrer (Bondesen et al. 2004 & 2006). NSAID verkar anti-inflammatoriskt genom att hämma detta enzyms funktion.

Det är dock inte odelat positivt att hämma inflammation, eftersom inflammatoriska processer har en nyckelfunktion vid tidig muskelåterhämtning, bland annat genom att makrofager stimulerar proliferationen av satellitceller (Merly et al. 1999) och myoblaster (Cantini et al. 1994). Muskelre-



Emma Wichardt, MSc idrottsmedicin, med kand t10, Idrottsmedicinska enheten, Umeå universitet
emawit04@student.umu.se



C. Mikael Mattsson, med dr, fysiolog, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan & Karolinska Institutet
mikael.mattsson@gih.se



*Det är inte enbart positivt att hämma inflammatoriska processer eftersom dessa har en nyckelfunktion vid tidig muskelåterhämtning.
Foto Lars Lundegård*

generering hämmas när inflammatoriska celler minskar och stimuleras när de ökar i antal (Lescaudron et al. 1999, Robertson et al. 1992).

Neutrofiler och makrofager eliminerar cellulära avfallsprodukter som bildas vid muskelskada och utsöndrar tillväxtfaktorer och prostaglandiner, vilka alla tros vara viktiga vid myogenes (Cantini et al. 1994; Robertson et al. 1992). Muskelåterhämtning är alltså en väldigt komplex process som ännu är långt ifrån färdigutforskad.

Muskelåterhämtning

NSAID:s påverkan på muskelåterhämtning och regenerering har studerats till viss del. Specifikt dess hämning av COX2 tros ha en negativ inverkan

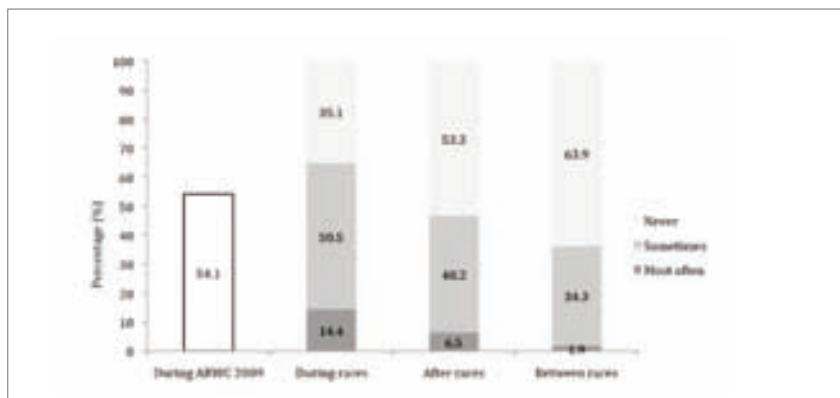
på satellitceller (Bondesen et al. 2004; Mackey et al. 2007), myogenes (Bondesen et al. 2004 & 2006), och muskelregenerering (Cantini et al. 1994; Robertson et al. 1993).

COX2-selektiva NSAID:s tros försämma läkning även i många andra vävnader (Elder et al. 2001; Rudnick et al. 2001; Sun et al. 2000). Men även det motsatta har visats (Paulsen et al. 2010). Så det finns allt fler tecken på att NSAID-preparat kan ha en negativ inverkan på regenerering och läkning, och vidare att inflammationsprocessen som NSAID har som mål att minska i själva verket är nödvändig för ett väl fungerande system för vävnadsreparation. Eftersom NSAID frekvent används för att behandla överträning och

skador i det muskuloskeletala systemet vid idrott, ofta med baktanken att det skulle hjälpa just återhämtningen, så är det av yttersta vikt att ta reda på hur detta faktiskt hänger ihop.

Hämmad proteinsyntes

Fysisk träning stimulerar satellitceller att återgå i celledelning och proliferera (Mackey et al. 2007). NSAIDs inverkan på muskelnedbrytning vid framför allt excentrisk träning har tidigare studerats av flera olika forskargrupper, men resultaten är inte helt samstämmiga. Om NSAID intas under excentrisk träning så försämmas proliferationen av satellitceller så långt som åtta dagar efter (Mikkelsen et al. 2009). Det har även visats att proteinsyntes i muskula-



Figur 1.
NSAID-användning under VM i AR 2009, samt under, efter och mellan tävlingar i allmänhet. (Wichardt et al. 2011b)

tur 24 timmar efter excentrisk träning hämmas av NSAID-intag (Trappe et al. 2002).

Sammanfattningsvis så tros COX2, prostaglandiner och andra inflammatoriska celler spela en viktig roll i återhämtningen av muskelceller efter träning eller skada. Studier kring NSAID:s inverkan på muskelåterhämtning och nedbrytning är icke-konklusiva och få. De flesta studier är utförda antingen in vitro eller på möss. De få studier som har gjorts på människor har

behandlat NSAID:s inverkan på återhämtning efter excentrisk träning.

NSAID, multisport och prestation

Det är välkänt att muskuloskeletala skador är vanligt förekommande vid uthållighetstävlingar (Angle et al. 2008; Newsham-West et al. 2010; Townes et al. 2004), och tecken på muskelnedbrytning med ökade nivåer av kreatinkinas och myoglobin har rapporterats efter flera uthållighetstävling-

ar (Boudou et al. 1987; Thomas & Motley 1984).

Data från vår forskningsgrupp visar att NSAID-konsumtion är mycket vanligt bland tävlande i långa Adventure Races (AR). 30 procent av försökspersonerna använde NSAID vid Nordiska Mästerskapen i AR 2008 (Wichardt et al. 2011a). Vid VM i AR 2009 i Portugal så konsumerade hela 54 procent (60 av 111 tävlande) NSAID under tävlingen.

Anmärkningsvärt var att hela 89 procent av idrottarna i lagen som slutade på pallen (topp 3) använde NSAID under loppet. Samma fynd fanns även gällande generell NSAID-användning (i samband med träning och tävling) där de elitaktiva i högre utsträckning använde NSAID än sub-elit (elitmotionärer), 84 procent jämfört med 56 procent (Wichardt et al. 2011b).

Vid kortare tävlingar, som Svenska Multisportcupen (ca sex timmar), är det endast ett fåtal atleter som använder läkemedlen under själva tävlingen, men över 40 procent av de tävlande uppger att de konsumerar NSAID då och då mellan tävlingar (Wichardt et



Konsumtion av NSAID är mycket vanlig bland tävlande i långa Adventure Races. 30 procent av försökspersonerna använde NSAID under Nordiska Mästerskapen i AR år 2008. Vid VM 2009 i Portugal använde 54 procent av de tävlande NSAID under tävlingen.
Foto Lars Lundegård



Vid VM i Adventure Racing 2009 angav 47 procent att de vanligtvis konsumerar NSAID direkt efter tävlingar. Den vanligaste substansen som används under tävling var Ibuprofen följt av Diclofenac. Foto Lars Lundegård

al. 2010). Motsvarande siffra för deltagarna i VM i AR 2009 var över 90 procent! Dessutom angav 47 procent av dem att de vanligtvis konsumerar NSAID direkt efter tävlingar.

Den vanligaste substansen som används under tävling var Ibuprofen, följt av Diclofenac. De vanligaste orsakerna till NSAID-konsumtion under tävling var för att minska generell smärta, minska muskelsmärta, minska inflammation samt minska svullnad. Trots att en majoritet av de tävlande använder preparaten har de bristande kunskaper om NSAID:s effekter och biverkningar. En vanlig (miss)uppfattning är att NSAID skyndar på återhämtningen efter tävling och en del atleter hävdar att de upplever snabbare återhämtning som en positiv effekt på grund av NSAID-konsumtion.

Upplevd ansträngning

NSAID och prestation är hittills ett ganska outforskat område. En tidigare studie kom fram till att NSAID-användare hade signifikant lägre upplevd ansträngning än de som ej använde NSAID (Garcin et al. 2005). Data från Nordiska Mästerskapen i multisport 2008 (Wichardt et al. 2010) visar att det, som förväntat, sker en betydande muskelnedbrytning med myoglobinem i under uthållighetstävling. NSAID-konsumtion minskar denna myoglobinem, men detta var dock korrelerat med sämre prestation. För att muskulaturen ska kunna återhämta sig från denna nedbrytning så snabbt som möjligt så krävs

det en optimal miljö. Atleterna tycks tro att de skyndar på återhämtningen genom att konsumera NSAID både under och efter tävling, men om det visar sig i vidare forskning att så ej är fallet så skulle NSAID-konsumtion rent av kunna vara skadligt för atleten.

Slutsats

Kunskapen kring NSAID:s påverkan på muskelåterhämtning och nedbrytning vid idrott är relativt sparsam. Men ändå är användandet av NSAID under idrott, speciellt under tävling, utbrett. Atleternas kännedom om effekter och biverkningar är dock minimal. Eftersom NSAID är designade att hämma COX-systemet, prostaglandiner samt inflammation så är det högst möjligt att NSAID har en negativ inverkan på muskelåterhämtning och -uppbyggnad.

Fortsatt forskning bör inriktas på ökad förståelse för och bättre kunskap om effekter för varför och när det är lämpligt respektive olämpligt att ta NSAID. Riktlinjer behövs, både för idrottarna själva och för sjukvårdspersonal som jobbar med idrottare angående när och hur NSAID borde användas.

NYCKELREFERENSER

För fullständig referenslista kontakta författarna.

Bondesen BA, Mills ST, Kegley KM, Pavlath GK (2004). "The COX-2 pathway is essential during early stages of skeletal muscle regeneration." *Am J Physiol Cell Physiol*, 287:C475-83.

Bondesen BA, Mills ST, Pavlath GK

(2006). "The COX-2 pathway regulates growth of atrophied muscle via multiple mechanisms." *Am J Physiol Cell Physiol*, 290:C1651-9.

Cantini M, Massimino ML, Bruson A, et al. (1994). "Macrophages regulate proliferation and differentiation of satellite cells." *Biochem Biophys Res Commun*, 202:1688-96.

Feucht CL, Patel DR (2010). "Analgesics and anti-inflammatory medications in sports: use and abuse." *Pediatr Clin North Am*, 57:751-74.

Lescaudron L, Peltekian E, Fontaine-Perus J, et al. (1999). "Blood borne macrophages are essential for the triggering of muscle regeneration following muscle transplant." *Neuromuscul Disord*, 9:72-80.

Mackey AL, Kjaer M, Dandanell S, et al. (2007). "The influence of anti-inflammatory medication on exercise-induced myogenic precursor cell responses in humans." *J Appl Physiol*, 103:425-31.

Merly F, Lescaudron L, Rouaud T, et al. (1999). "Macrophages enhance muscle satellite cell proliferation and delay their differentiation." *Muscle Nerve*, 22:724-32.

Mikkelsen UR, Langberg H, Helmark IC, et al. (2009). "Local NSAID infusion inhibits satellite cell proliferation in human skeletal muscle after eccentric exercise." *J Appl Physiol*, 107:1600-11.

Robertson TA, Maley MA, Grounds MD, Papadimitriou JM (1993). "The role of macrophages in skeletal muscle regeneration with particular reference to chemotaxis." *Exp Cell Res*, 207:321-31.

Physiology of Adventure Racing – with emphasis on circulatory response and cardiac fatigue.

Så påverkas hjärtat

Det övergripande målet med denna avhandling är att redogöra för hur den centrala cirkulationen påverkas av ultra-uthållighetsarbete (multisport/Adventure Racing), samt bidra till kartläggningen av den så kallade "arbetsinducerade hjärtutmattningen".

Av C. Mikael Mattsson

Ett Adventure Race (AR) varierar i längd från sex timmar till över sex dagar. Deltagarna ska navigera via ett antal kontrollstationer över en förbestämd sträcka, och utföra en kombination av tre eller flera uthållighetsidrotter, t.ex. cykling, löpning och kajakpaddling. Avhandling är baserad på resultaten från fyra olika försöksprotokoll, 12- och 24-tim (n = 8 respektive n = 9) i en kontrollerad miljö och med kontrollerad arbetsintensitet och 53-tim och 5-7-dagar (n = 15 i vardera) i tävlingssituation. Försökspersonerna i samtliga delarbeten var erfarna elitaktiva multisportatleter.



C. Mikael Mattsson, med dr, fysiolog, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan & Karolinska Institutet
mikael.mattsson@gih.se

MULTISPORT Adventure Racing

Central cirkulation – Kardiovaskulär drift

Den centrala cirkulationen förändras under långvarig uthållighetsarbete. "Kardiovaskulär drift" är ett samlingsnamn på ett antal välkända cirkulatoriska anpassningar till uthållighetsarbete på fast arbetsbelastning. Hjärtfrekvensen (HR) ökar långsamt under arbetet, samtidigt som slagvolymen (SV) sänks i motsvarande grad (*Figur 1*) (Åstrand et al, 1960; Ekelund, 1967; Saltin och Stenberg, 1964). Även om fysisk träning förbättrar flera cirkulatoriska parametrar, till exempel ökad maximal SV och minskad HR på ett submaximalt arbete, kvarstår driften i HR (Ekblom, 1970).

Minskad slagvolym

En vanligt förklaring till minskningen i SV under långvarigt arbete är att det sker en progressiv ökning av blodflöde till huden (CBF) i och med ökad kroppstemperatur, vilket minskar det centrala venblodtrycket och hjärtats slut-diastoliska volym (Johnson och Rowell, 1975, Rowell, 1974). Dessutom leder vätskebrist/uttorkning under långvarig träning till att den totala

blodvolymen minskar, vilket ytterligare bidrar till driften (González-Alonso et al, 1995; Saltin, 1964). Men faktum är att kroppstemperatur och CBF förblir stabila efter 20 minuter av träning. Det har därför föreslagits att en ytterligare nedgång i SV är en konsekvens av en ökning av HR (Coyle och González-Alonso, 2001; Fritzsche et al, 1999.). Detta skulle innebära att driften i HR initialt drivs av minskad SV men förändras efter ungefär en halvtimme till att istället drivas av en ökad HR.

Om denna "klassiska" kardiovaskulära drift skulle fortsätta kontinuerligt under ett 5-7-dagars AR skulle det betyda att de tävlande når maximal HR trots att de står still. Eftersom vi vet empiriskt att deltagarna faktiskt fullföljer tävlingarna, och att de dessutom håller en relativt hög arbetstakt även under de senare stadierna, är detta högst osannolikt. Hur driften förändras över tid var dock okänt när detta avhandlingsarbete inleddes.

Även syreupptaget (VO_2) på standardiserat submaximalt arbete ökade med i genomsnitt sex procent ($0,09 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$) i studien av Åstrand (1960). Saltin och Stenberg (1964) bekräftade storleksordningen på ökningen av VO_2 , fem procent, under tre timmars träning. Driften skulle kunna tillskrivas försämrad rörelseekonomi på grund av till exempel generell muskeltrötthet vilket leder till rekrytering



Den centrala cirkulationen förändras i flera steg vid ultra-uthållighetsarbete. Steg 1 pågår i fyra till sex timmar och steg 2 pågår till omkring tolv timmar. Foto Staffan Söderberg

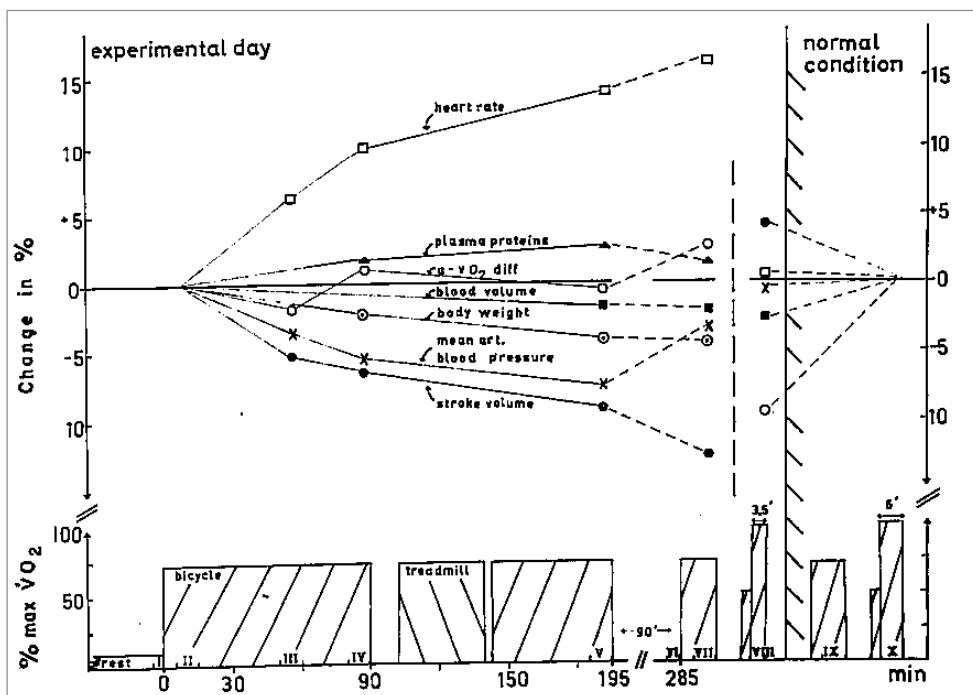
av alternativa muskelfibrer och agonistmuskler (Dick och Cavanaugh, 1987; Westerlind et al, 1992). Ökningen i VO_2 betyder att arbetets effektivitet minskar, och därmed att mer och mer energi krävs för att bibehålla arbetstakt eller tävlingsfart. Eftersom negativ energibalans redan är ett pro-

blem för multisportarna är en stigande drift i VO_2 mycket ovälkommen, särskilt om den skulle fortsätta kontinuerligt med arbetstiden.

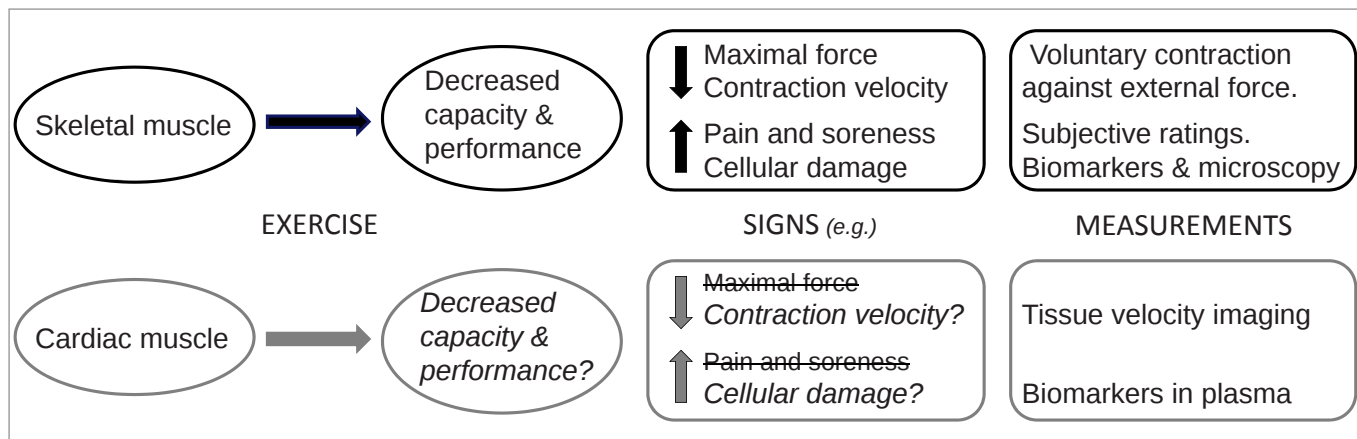
Trots att ökningen i VO_2 syns samtidigt som ökningen i HR, behöver inte dessa drifter nödvändigtvis vara av samma ursprung.

Arbetsinducerad hjärtutmattning

Begreppet arbetsinducerad hjärtutmattning föreslogs i modern tid först av Saltin och Stenberg 1964 som en förklaring till den minskade SV som observerats vid långvarigt arbete. Dock är begreppen hjärtrötthet och hjärtut-



Figur 1.
Nedre del: Experimentellt upplägg för försöksdagen. Den effektiva arbetstiden var 180 min (inkl. vila och pauser, 195 min). Övre delen: Procentuella förändringar i hjärtfrekvens, plasmaproteiner, arterio-venös syredifferens, blodvolym, kroppsvikt, arteriellt blodtryck (medel) och slagvolym under träning. (Saltin & Stenberg, 1964)



Figur 2.

Schematisk modell över tecken och mätningar för arbetsinducerad trötthet i skelett-respektive hjärtmuskulatur. (Avhandlingen)

mattning under debatt och än så länge det finns ingen konsensus. Den allmänna uppfattningen är att våra hjärtan, om de är friska, inte påverkas av någon träningsövning eller belastning som vi kan utsätta det för. Hjärtat fortsätter helt enkelt att arbeta tills den dag livet är över. Ett av de största hindren att övervinna var att hitta metoder som faktiskt skulle kunna avgöra om det finns något sådant som minskad hjärtpacitet och prestanda. En övergripande hypotes för studie III och IV var att hjärtmuskeln kan bli trött på samma sätt som skelettmuskulatur (Figur 2).

För studier på trötthet i skelettmuskulatur är det möjligt att mäta både maximal frivillig kraft och kontraktionshastighet mot yttre motstånd, samt att extrahera muskelbiopsier och utföra biokemiska och mikroskopi analyser på materialet. Tyvärr är dessa typer

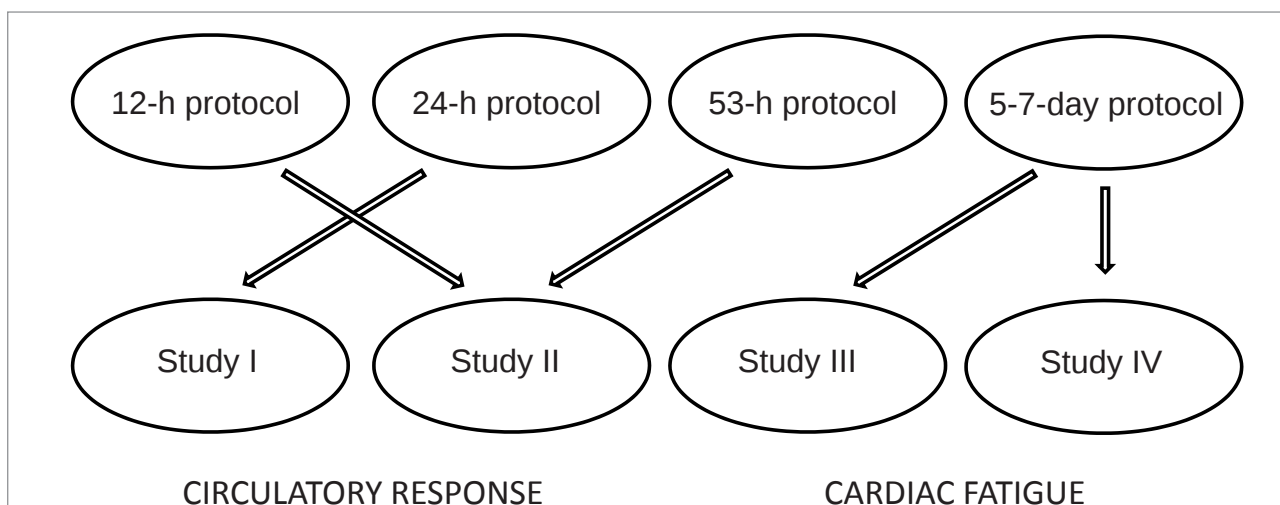
av undersökningar inte tillgängliga för utvärdering av hjärtfunktionen hos friska människor. En återstående möjlighet, för både skelett- och hjärtmuskulatur är analyser av biomarkörer i blodet.

Vävnadshastighetsavbildning (TVI) är ett väletablerat förfarande för kvantitativ analys av longitudinella myokardiella hastigheter (Brodin, 2004), och som också har visat sig vara ett kraftfullt verktyg för diagnos av patienter med olika typer av hjärtsjukdom (Palmes et al, 2000; Kiraly et al, 2003; Hayashi et al, 2006). Genom att fokusera på specifika områden (ROI) i en sekvens av TVI-bilder kan hastighetsparametrar för både vänster och höger kammare mätas. Den mest kliniskt användbara informationen är den högsta systoliska hastigheten (PSV). En studie med färg TVI visade att ärrade delar av hjärtmuskeln på patienter med kranskärslsjukdom uppvisade

lägre PSV än motsvarande segment på friska personer, både i vila och under stress (Pasquet et al., 1999).

Delstudier och delarbeten

Avhandlingens delstudie I och II behandlar den cirkulatoriska responsen under ergometercykling på fasta arbetsbelastningar under perioder före, under och efter ultra-uthållighetsarbete. Mätningarna innefattade HR, VO_2 , blodtryck och hjärtminutvolym (icke-invasiv gasåterandningsmetodik). I delstudie III och IV undersöktes eventuell förekomst av arbetsinducerad hjärtutmattning efter ett 5-7-dagars AR, från två olika perspektiv. I studie III användes biokemiska metoder för att bestämma plasmanivåer av hjärtspecifika biomarkörer (det vil säga kreatinkinas isoenzym MB (CK-MB), troponin, B-typ natriuretisk peptid (BNP) och N-terminal prohormonal



Figur 3.

Schematisk modell över försöksprotokoll, delstudier och primära forskningsområden. (Avhandlingen)



Delarbete I och II behandlar den cirkulatoriska responsen under ergometercykling på fasta arbetsbelastningar under perioder före, under och efter ultra-uthållighetsarbete. Foto Staffan Söderberg

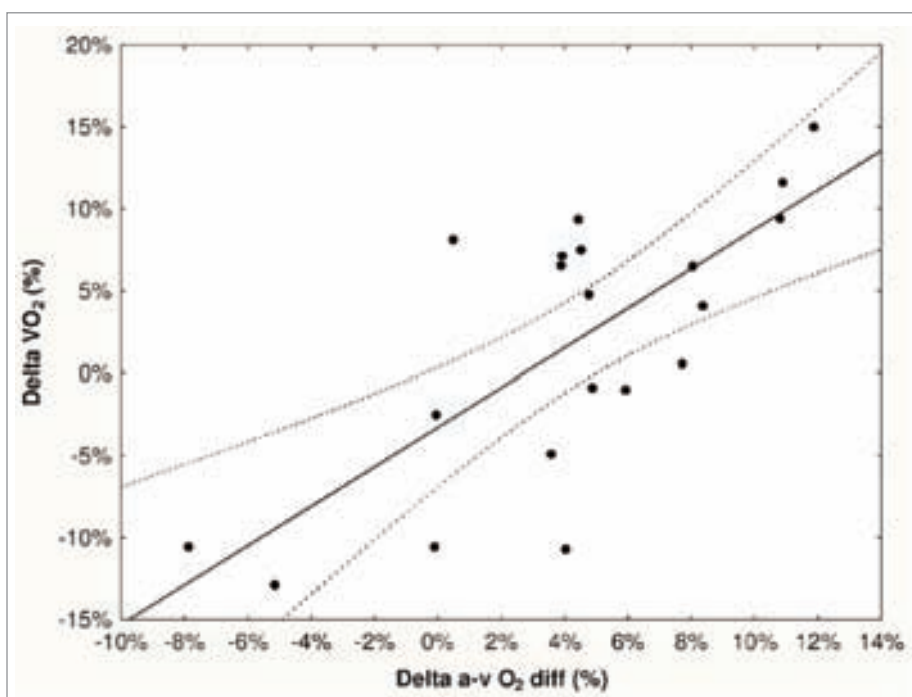
B-typ natriuretisk peptid (NT-proB-NP)). Varje deltagare skattade sin egen prestation under de sista tolv timmarna av loppet på en skala från 1 till 3, där 1 = bra, stark, bar extra vikt, hjälpte/drog lagkamrat, 2 = mellannivå, tog hand om sig själv, 3 = dålig, svag, tog hjälp av lagkamrat(er). Dessutom skattades varje deltagare enligt samma skala av sina tre lagmedlemmar. De fyra betygen för varje deltagare slogs sedan samman för att ge ett värde på relativ prestationsförmåga. Det är viktigt att nämna att skattningen var i förhållande till resten av laget snarare än tävlingsresultat.

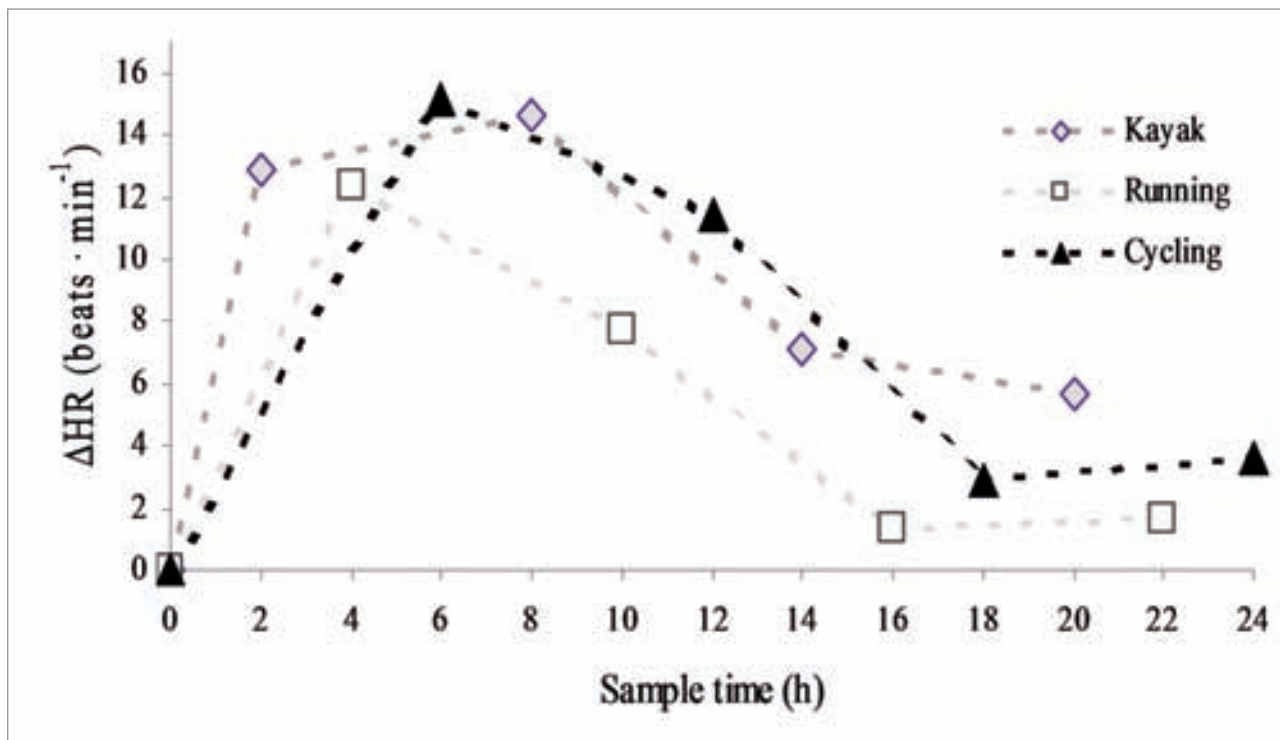
Figur 4.

Korrelation mellan procentuell förändring av syreupptagning (VO_2) vid standardiserat arbete på ergometer cykel och procentuell förändring i beräknad arterio-venös syredifferens (AV O₂ diff) jämfört mellan början och slutet av ett 53-timmar långt Adventure Race (n = 20). Streckad linje visar 95% KI. Korrelation $r = 0,73$, $p < 0,001$. (Delstudie II)

Eftersom en del av vår hypotes var att hjärttrötthet är orsakad av relativ arbetsintensitet och belastning anser vi det irrelevant att relatera öknings i hjärtspecifika biomarkörer med tävlingsresultat.

I studie IV användes mätningar av hjärtats kontraktionshastigheter (TVI) (VIVID I, GE VingMed Ultraljud, Norge) för att se funktionella tecken på hjärtutmattning, det vill säga sänkta topphastigheter på kontraktionen.





Figur 5.

Genomsnittliga förändringar i hjärtfrekvensen (HR) på standardiserade arbete i olika arbetsformer under 24-timmars ultra-uthållighetsarbete. (Delstudie I)

Med konventionell ekokardiografi utvärderades om dessa ultra-uthållighetsidrottarens hjärtan var större än den normala övre gränsen.

Resultat och Slutsatser

Den centrala cirkulationen förändras i flera steg som svar på ultra-uthållighetsarbete. Jämfört med initialnivåerna var VO_2 förhöjt vid samtliga mättillfällen (5-15%). Ökningen kan tillskrivas perifera anpassningar, vilket bekräftas av ett nära samband mellan förändringar i VO_2 och förändring i arterio-venös syreextraktion (A-V O_2 diff). Det fanns en tydlig korrelation mellan förändring i VO_2 och förändring i A-V O_2 diff

mellan första och sista mätningen i 53-tim-upplägget ($p < 0,001$, $r = 0,73$).

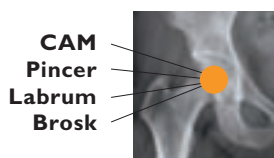
Det första steget i det cirkulatoriska svaret var den typiska (tidiga) driften med ökning i HR och samtidigt minskande SV och syrepuls (VO_2/HR), som fortgår under de första fyra till sex timmarna. Det andra steget, som fortgick till cirka tolv timmar, innebar omvänd HR-drift, med normalisering av SV och VO_2/HR .

När arbetet pågick upp till 50 tim noterades en "sen" kardiovaskulär drift, som kännetecknades av ökad VO_2/HR med cirka tio procent (vilket indikerar effektivare syredistribution), minskad perifer resistens, ökad SV, och minskat

mekaniskt arbete för hjärtat. Eftersom hjärtminutvolymen hela tiden bibehölls så vi tolkar förändringarna som fysiologiskt adekvata anpassningar.

Resultaten från delstudie III talar för att det finns en åtskillnad mellan den patologiska och den fysiologiska frisättningen av hjärtspecifika biomarkörer. Resultaten tyder på att troponin och CK-MB saknar relevans, men att BNP, och även NT-proBNP om det justeras för ackumulering under arbetstiden, kan vara ett relevant tecken för försämrad arbetsförmåga. Höga nivåer av NT-proBNP, upp till $2500 \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}$, kan förekomma efter ultra-uthållighetsarbete hos friska idrottare utan några

Idrottsmedicinsk rehabilitering före och efter höftartroskopi.



Kursansvariga:

Johan Sandberg och Anders Carlsson

Gästföreläsare: Leif Swärd

När: 23-24 mars 2012

Var: Idrottsrehab Ullevi, Åvägen 17E Göteborg

Kursavgift: 3900 kr exl. moms, fika och lunch ingår



Kursinnehåll i teori och praktik

- Diagnostisering
- Rehabilitering
- Höftartroskopi
- m.m

IDROTTSREHAB ULLEVI AB

Anmälan: anders.carlsson@idrottsrehabullevi.se Mer info på: www.idrottsrehabullevi.se

kliniska symtom på hjärtsvikt. Dock verkade höga nivåer av NT-proBNP vara relaterat till försämrade relativ arbetsförmåga och en indikator på hjärtutmattnings.

Studie IV visade att storleken på ultra-uthållighetsidrottarnas hjärtan (vänster kammare) var inom normala gränser. Mätningarna av maximala kontraktionshastigheter visade (för grupp-genomsnitt) inga tecken på hjärtutmattnings, trots att belastningen var sex dygn av kontinuerligt arbete. Skillnaden mellan våra och andras fynd, skulle kunna bero på det faktum att denna typ av arbete utförs med relativt låg genomsnittlig intensitet, vilket tyder på att intensiteten, snarare än varaktighet, är den viktigaste faktorn för hjärtutmattnings.

Avhandling

Mattsson CM. "Physiology of Adventure Racing - with emphasis on circulatory response and cardiac fatigue." Dissertation, Karolinska Institutet: Stockholm, ISBN 978-91-7457-262-9, Mars 2011.

Delstudier

I) Mattsson CM, Enqvist JK, Brink-Elfegoun T, Johansson PH, Bakkman L, Ekblom B (2010). "Reversed drift in heart rate but increased oxygen uptake at fixed work rate during 24 hours ultra-endurance exercise." *Scand J Med Sci Sports* 20(2):298-304.

II) Mattsson CM, Ståhlberg M, Larsen FJ, Braunsweig F, Ekblom B. "Late cardiovascular drift observable during ultra endurance exercise." *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul; 43(7):1162-8).

III) Mattsson CM, Berglund B, Ekblom B. "Extreme values of NT-proBNP after ultra-endurance exercise in healthy athletes – Related to impaired exercise performance?" (preprint dissertation 2011).

IV) Mattsson CM, Lind B, Enqvist JK, Mårtensson M, Ekblom B, Brodin L-Å. "Resting tissue velocity curves monitored after 6 days of ultra-endurance exercise show no sign of cardiac fatigue." (preprint dissertation 2011).

REFERENSER

Åstrand I (1960). "Aerobic work capacity in men and women with special reference to age." Dissertation, *Acta Physiol Scand.* 49(Suppl. 169):64-73.

Brodin L-Å (2004). "Tissue Doppler, a fundamental tool for parametric imaging." *Clin Physiol Funct Imaging.* 24:147-155.

Ekblom B (1970). "Effect of physical training on circulation during prolonged severe exercise." *Acta Physiol Scand.* 78:145-158.

Ekelund LG (1967). "Circulatory and respiratory adaptation during prolonged exercise of moderate intensity in the sitting position." *Acta Physiol Scand.* 69:327-340.

Johnson JM, Rowell LB (1975). "Forearm skin and muscle vascular responses to prolonged exercise in man." *J Appl Physiol.* 39:920-924.

Hayashi S, Rohani M, Lindholm B, Brodin L-Å, Lind B, Barany P, Alvestrand A, Seeberger A (2006). "Left ventricular function in patients with chronic kidney disease evaluated by colour tissue Doppler velocity imaging." *Nephrol Dial Transplant.* 21:125-132.

Kiraly P, Kapusta L, Thijssen J, Daniëls O (2003). "Left ventricular myocardial function in congenital aortic stenosis assessed by ultrasound tissue-velocity and strain-rate techniques." *Ultrasound Med Biol.* 29:615-620.

Palmes P, Masuyama T, Yamamoto K, Kondo H, Sakata Y, Takiuchi S, Kuzuya T, Hori M (2000). "Myocardial longitudinal motion by tissue velocity imaging in the evaluation of patients with myocardial infarction." *J Am Soc Echocardiogr.* 13:818-826.

Pasquet A, Armstrong G, Beachler L, Lauer MS, Marwick TH (1999). "Use of segmental tissue Doppler velocity to quantitate exercise echocardiography." *J Am Soc Echocardiogr.* 12:901-912.

Rowell LB (1974). "Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress." *Physiol Rev.* 54:75-159.

Saltin B, Stenborg J (1964). "Circulatory response to prolonged severe exercise." *J Appl Physiol.* 19:833-838.

Lägg vikt vid din diagnos!

"The measurement method in supine and true standing position is excellent for depicting the anatomical regions relevant for spinal canal stenosis in healthy individuals"

SCANEX

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

Is it possible to predict the outcome of an anterior cruciate ligament injury?

Kan vi förutsäga förloppet av främre korsbandsskador?

Mer än hälften av alla patienter med främre korsbandsskada kan klara sig bra utan operation med anpassning av aktivitetsnivån. Omkring 60 procent av dessa patienter kan också återgå till tidigare aktivitetsnivå. Avhandlingen visar också att de patienter som hade god stabilitet i knäleden tre månader efter skadan kunde klara sig även på 15 års sikt utan rekonstruktion.

Av Ioannis Kostogiannis

Syftet med denna avhandling var dels att beskriva främre korsbandsskadans långtidsförlopp men också att beskriva

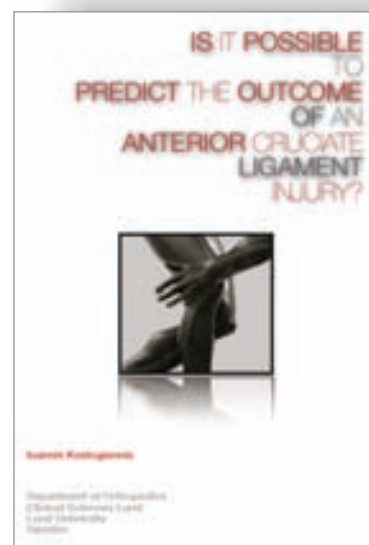


Ioannis Kostogiannis, MD, PhD, ortopedkirurg på Sektion för idrottsskador, Ortopediska kliniken, Skånes Universitetssjukhus. Han är dessutom lagläkare för Landskrona BoIS och Rögle. ioannis.kostogiannis@med.lu.se

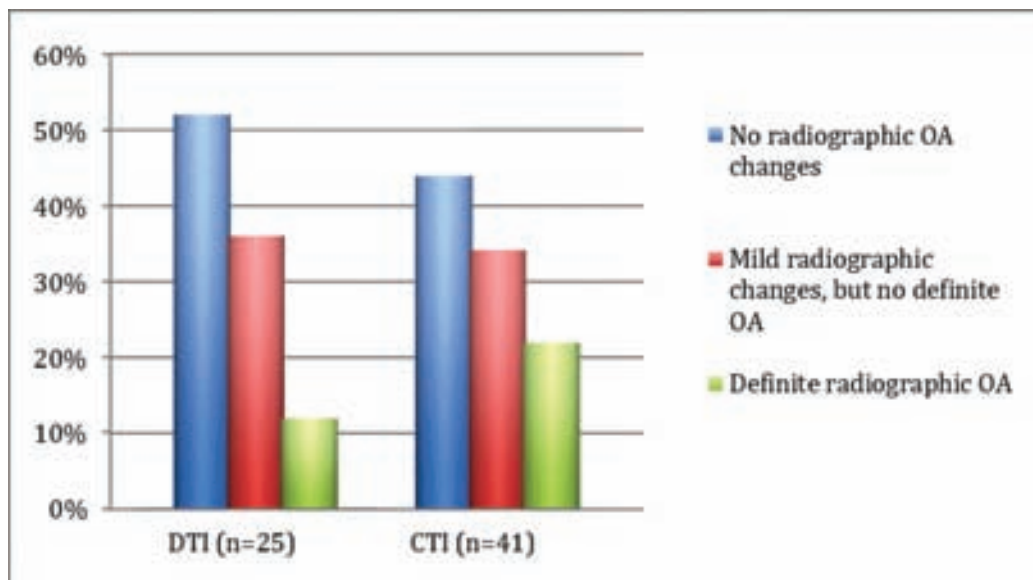
en behandlingsmodell för denna skada baserad på initial sjukgymnastik och aktivitetsmodifiering. Målet med behandlingsmodellen var att uppnå en acceptabel aktivitetsnivå för patienterna i ett kortare perspektiv och att minimera artrosrisken i ett längre perspektiv. Ett annat syfte var att belysa hur olika faktorer såsom skademekanism, tidig instabilitetsproblematik och knäets konfiguration kan prediktera behovet av främre korsbandsrekonstruktion samt prognostisera långtidsresultat avseende knäfunktion och framtida artros.

Denna avhandling utgör ytterligare en pusselbit i främre korsbandsskadans pussel genom att studera effekten av en optimerad icke-operativ behandling och aktivitetsmodifiering. Faktum är att artrosprevalensen i denna kohort är den lägsta som hittills rapporterats.^[1] Dessutom har vi genom att försöka undvika operation kunnat studera individuella patientkaraktistika i "copers" såsom lutningen på tibiaplatån och tidig förändring av pivot shift samt hur den initiala skadan kan påverka långtidsresultatet.

En unik randomiserad studie som jämför ACL-rekonstruktion med icke operativ behandling har presenterats nyligen och har fått mycket uppmärksamhet.^[2] Tyvärr har förespråkare till



icke operativ behandling misstolkat resultaten och säger att man inte behöver operera korsbandsskador, medan förespråkare till operation säger att denna studie visar att man behöver operera de flesta patienterna! Om vi låter oss titta lite närmare på resultaten har knappt hälften bland icke opererade patienter gått över till operativ behandling. Senare rekonstruktion hos dessa individer ökade risken för meniskskada, men den kumulativa incidensen av meniskskador hos icke opererade var inte högre än dem som opererades direkt. Vad säger detta? Att mer än hälften av alla med en främre korsbandsskada kan



Figur 1
Artrosfrekvens 15 år efter distraktionsskada (DTI) kontra kompressionsskada (CTI).

klara sig utan operation och att en senare rekonstruktion inte ökar den initiala risken för meniskskada. Dessa resultat bekräftas även i vår studie där patienter behandlades initialt utan rekonstruktion men med aktivitetsmodifiering. En tredjedel av patienterna har blivit rekonstruerade under de 15 år studien pågick. Men det fanns samtidigt en del patienter som uppfattade aktivitetsmodifieringen som mer negativ än andra.^[3]

Material och metoder

Alla avhandlingens delarbeten baseras på samma patientmaterial omfattande 100 konsekutiva patienter med en akut, artroskopisk verifierad främre korsbandsskada. Patientmaterialet insamlades mellan 1985-89 på Universitetssjukhuset i Lund och alla patienter planerades för rehabilitering utan korsbandsrekonstruktion. Patienterna randomiserades till hemträning eller sjukgymnastledd träning och resultaten av denna randomisering utgjorde de första publikationerna från patientgruppen. Patienterna erbjöds korsbandsrekonstruktion endast i de fall där det förekom upprepade vikningsepisoder (give-way-fenomen) och där patienterna inte accepterade en profylaktisk sänkning av aktivitetsnivån. Patienterna har följts upp prospektivt och longitudinellt samt har med regelbundna intervaller genomgått olika typer av tester och fyllt i olika patientrelaterade skattningsskalor. Vid 15-årsuppfölj-

ningen genomgick 82/100 patienter även röntgenundersökning av det skadade knät.

Patienternas genomsnittliga ålder vid skadan var 25 år. Gruppen består av 58 män och 42 kvinnor. 52 patienter hade skadat sig under bollsporter och 30 under skidåkning, medan 18 patienter hade skadat sig på annat sätt. 15 patienter hade en isolerad främre korsbandsskada, medan 25 patienter hade en kombinerad korsbands- och ledbandsskada.

Av de ursprungliga 100 patienterna, kunde 94 följas upp efter 15 år. 22 patienter hade då genomgått korsbandsrekonstruktion, i genomsnitt fyra år efter skadan, antingen beroende på instabilitetsbesvär eller med anledning av att det hade en instabil meniskskada som kunde återsys. Sex av patienterna hade ådragit sig en kontralateral främre korsbandsskada efter 15 år.

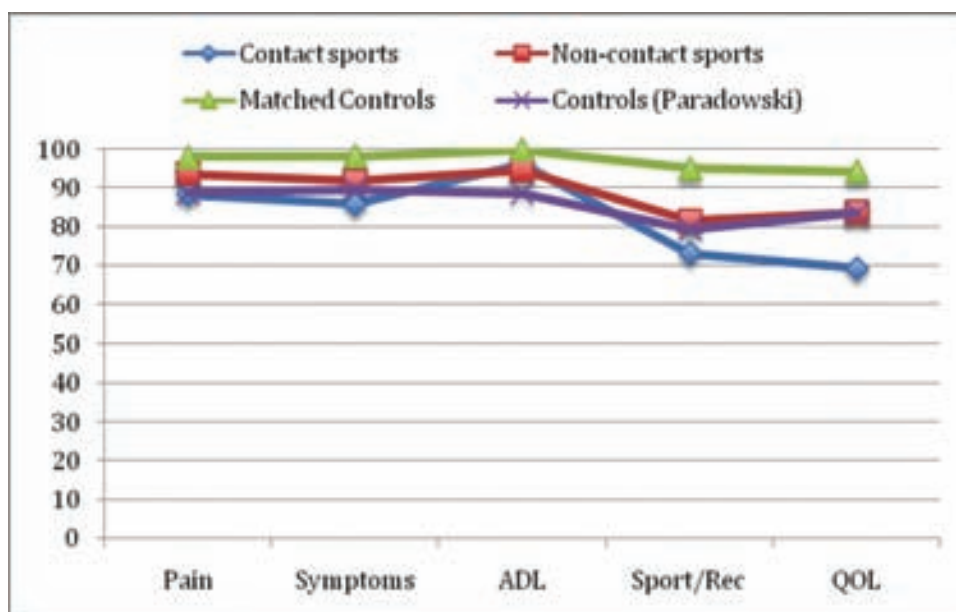
Kompressionsskada vs distraktionsskada

De patienterna som skadades vid skidåkning hade mer associerade ligamentskador initialt medan de som skadade sig vid fotboll hade mera meniskskador. Detta kan indikera två skilda skademekanismer: distraktionsskada vid skidåkning mot kompressionsskada vid fotboll.^[4] Dessa skilda skademekanismer kan eventuellt påverka långtidsprognosen vad gäller artrosutveckling, med tanke på att associerade meniskskador leder till mera artros.^[1] Vi

kunde tyvärr inte renodla detta samband på grund av att flera skadade vid kontaktsport gick till rekonstruktion vilket leder till flera "confounding factors". Vi kan dock konstatera att kompressionsskada leder till större risk för meniskskador både initialt och på sikt, större risk för främre korsbandsrekonstruktion och större risk för artros. (Figur 1)



Figur 2
Mätning av tibias bakåtlutning (PITS vinkel) på slätröntgen.



Figur 3
KOOS-profil vid 15 årsuppföljning jämfört med kontroller.

Knäets form kan påverka behov av rekonstruktion

Precis som våra ansikten ser olika ut, så finns det stor individuell variation i hur våra ben och leder ser ut. Knäets form kan ibland ge en uppfattning om risken för behov av rekonstruktion. En tidigare studie har visat att femurkondylformen påverkar behov av rekonstruktion.^[5]

Hur mycket ledytan på skenbenet lutar bakåt har i denna avhandling visat sig vara en prognostisk faktor för rekonstruktion (Figur 2).

De patienter som klarar sig bäst och där behovet för en korsbandsoperation är mindre, har en lagom bakåtlutning, medan de med för liten lutning klarar sig sämst.^[6]

Aktivitetsmodifiering som alternativ till ACL-rekonstruktion

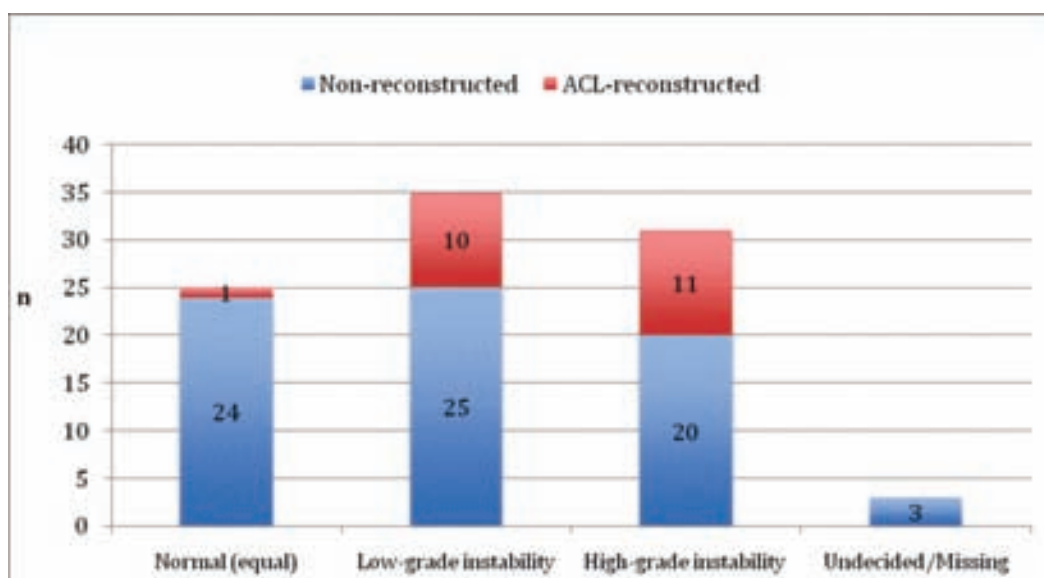
Att be en ung människa att anpassa sina aktiviteter för att undvika en operation är svårt.^[7] De flesta känner sig hämmade och är inte alltid villiga att avstå från pivoterande kontaktsporter, såsom fotboll och handboll. Detta är tydligt i vårt material, där patienter som skadades vid kontaktsport och uppmanades att undvika det för att minska risken för operation uppfattade sin livskvalitet som sämre jämfört med de skadade i icke-kontaktsport (Figur 3).

Men det finns en stor vinst med en eventuell anpassning. De kan glädja sig åt mindre risk för nya skador, större chans att klara sig utan rekonstruktion och mindre risk för artros.

Bilaterala skador ligger på ca 15 procent, 15 år efter skada,^[8] medan vi har genom aktivitetsanpassning minskat det till knappt 7 procent, det vill säga en minskning till hälften.

En review-artikel om bilaterala skador visade att den största riskfaktorn för bilateral skada är återgång till pivoterande idrotter.^[9] Artrosförekomsten i vårt material låg på 16 procent, en siffra som är betydligt lägre än i studier på rekonstruerade patienter och detta beror också till stor del på aktivitetsanpassningen. Patienter bör informeras om detta inför eventuell diskussion om rekonstruktion.

Vi har dessutom kunnat visa att även utan rekonstruktion kan upp till 60 procent av patienterna återgå till tidigare aktivitetsnivå.^[3]



Figur 4
Pivot shift test vid tre månaders uppföljning och dess relation till senare rekonstruktion.

Stabilitetsundersökning viktig tre månader efter skadan

Vare sig skillnader i aktivitetsnivå eller avseende instabilitet i det akuta skedet visade sig vid analys vara avgörande för om patienten skulle genomgå en senare främre korsbandsrekonstruktion eller ej.

Däremot visade det sig att majoriteten av patienterna som uppvisade god stabilitet i knäleden vid undersökning tre månader efter skadan kunde klara sig även på 15 års sikt utan rekonstruktion (Figur 4). Detta en ett av de absolut viktigaste fynden i avhandlingen. Dessutom visade det sig att det bästa laxitetstestet för att bedöma eventuellt behov av rekonstruktion är pivot shift-test.^[10]

Klinisk relevans

Våra resultat tyder på att den initiala skademekanismen tillsammans med antropometriska variabler (tibialutningen) och kliniska laxitetstester kan hjälpa oss prediktera långtidsresultatet av främre korsbandsskador. Baserat på våra fynd rekommenderar vi åtminstone tre månaders rehabilitering innan man tar ett beslut om rekonstruktion eller ej.

Framtiden

Vi välkomnar framtida studier som, istället för att jämföra rekonstruktion med icke rekonstruktion, försöker koncentrera sig på vilka patienter som har störst nytta av operation, vilka risker de löper genom att välja operativt gentemot icke operativ behandling och hur vi ska kunna minska artrosfrekven-

sen och nya skador. Bara genom att skräddarsy behandlingen till den enskilde individen, kommer vi att kunna approximera den utopiska drömmen om återgång till idrott utan artros!

REFERENSER

1. Oiestad, B.E., et al., Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Am J Sports Med*, 2009. 37(7): p. 1434-43.
2. Frobell, R.B., et al., A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *N Engl J Med*, 2010. 363(4): p. 331-42.
3. Kostogiannis, I., et al., Activity level and subjective knee function 15 years after anterior cruciate ligament injury: a prospective, longitudinal study of nonreconstructed patients. *Am J Sports Med*, 2007. 35(7): p. 1135-43.
4. Fridén, T., et al., Compression or distraction of the anterior cruciate injured knee. Variations in injury pattern in contact sports and downhill skiing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1995. 3(3): p. 144-7.
5. Fridén, T., et al., Effect of femoral condyle configuration on disability after an anterior cruciate ligament rupture. 100 patients followed for 5 years. *Acta Orthop Scand*, 1993. 64(5): p. 571-4.
6. Kostogiannis, I., et al., The influence of posterior-inferior tibial slope in ACL injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011. 19(4): p. 592-7.
7. Swirtun, L.R., K. Eriksson, and P. Renstrom, Who chooses anterior cruciate ligament reconstruction and why? A 2-year prospective study. *Scand J Med Sci Sports*, 2006. 16(6): p. 441-6.
8. Pinczewski, L.A., et al., A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med*, 2007. 35(4): p. 564-74.
9. Sward, P., I. Kostogiannis, and H. Roos, Risk factors for a contralateral anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010.
10. Kostogiannis, I., et al., Clinically assessed knee joint laxity as a predictor for reconstruction after an anterior cruciate ligament injury: a prospective study of 100 patients treated with activity modification and rehabilitation. *Am J Sports Med*, 2008. 36(8): p. 1528-33.

IOANNIS KOSTOGIANNIS

svarar:

Varför började du forska?

Jag har alltid varit nyfiken på hur saker och ting fungerar och ville fördjupa mig i hur människan fungerar och i det här fallet hur knät fungerar.

Var det något resultat som du blev förvånad över?

Ja, dels att det var så tydligt efter tre månader vilka individer som var i behov av rekonstruktion. Att laxitetstestet vid tre månader var bättre för att förutsäga behovet av rekonstruktion än undersökning vid skadetillfället. En annan sak var hur lutningen på tibiakondylen påverkar stabiliteten i knät och behovet av rekonstruktion. Det ska vara en lagom lutning på tibiakondylen, varken för flack eller för brant.

Vad blir nästa forskningsprojekt?

Det finns många tankar. Nästa steg är att titta på anatomiska faktorer och hur de påverkar stabiliteten i knät. Man kan undersöka tibiakondylen på ett annat sätt och istället göra mätningar på MR-bilder. Jag vill också undersöka hur knäts form i övrigt, till exempel formen på femurkondylen och anatomin i övrigt påverkar laxitet i knät.

Är det svårt att nå ut med den nya kunskap som finns?

Avhandlingen har blivit mycket uppmärksam i Sverige vilket är väldigt roligt. I Sverige brukar vi ge patienterna några månader innan vi erbjuder rekonstruktion. Vi vill gärna sprida kunskapen främst till andra länder där man opererar alla patienter direkt. I USA, Sydeuropa och Tyskland opereras 90 procent av alla främre korsbandsskador medan i Sverige opereras bara omkring 50 procent.

Vilken är den viktigaste slutsatsen från dina resultat?

Att man kan få bra resultat utan att operera vissa patienter och genom att vänta några månader blir det enklare att skilja ut vilka man behöver operera och inte.

Bästa avhandling

Avhandlingen är utsedd av Svensk Ortopedisk Förening till bästa avhandling inom ortopedi 2010.

Juryns motivering: "Samvetsgrant och metodiskt utvärderas orsaken till artrosutveckling efter korsbandsskada samt nyttan med den kirurgi vi idag har att erbjuda. Denna avhandling är ytterligare en viktig pusselbit för att finna den bästa behandlingen för dessa ofta unga patienter med höga funktionella krav; korsbandspatienterna,"

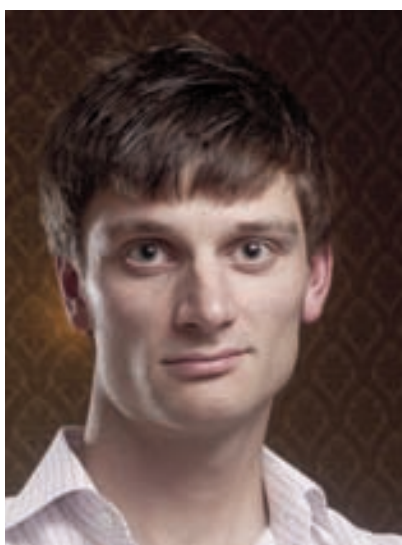
*Skeletal Muscle Matrix Metalloproteinase
and Exercise in Humans*

Möjliga mekanismer bakom MMP-aktivering vid träning

Hur påverkas enzymfamiljen Matrix MetalloProteaser (MMP) i skelettmuskulatur och cirkulation av fysisk aktivitet? Denna avhandling har studerat detta både vid enstaka arbetspass och vid regelbunden konditionsträning samt undersökt möjliga bakomliggande stimuli.

Av Eric Rullman

Skelettmuskeln är ett mycket plastiskt organ. Den har en stor förmåga till anpassning gentemot omgivningens krav genom livet. Många av de strukturella



*Eric Rullman, leg-läk, Hjärtkliniken,
Karolinska Universitetssjukhuset*

och funktionella förändringar som sker vid fysisk träning är väl karakteriserade medan det underliggande molekylära maskineriet till stora delar är okänt. En aspekt av detta maskineri som kan ha underskattats är förändringarna, den så kallade remodelleringen, av extracellulär matrix (ECM). Nedbrytning och förändringar av extracellulär matrix sköts om av en speciell grupp av enzymer: Matrix metalloproteaser, MMP. Denna remodellering är avgörande för att celler ska kunna förflytta sig mellan olika delar av ett organ till exempel möjliggöra en ökad kapillarisering. Vidare, många av de proteinfragment som bildas är fysiologiskt betydelsefulla och nedbrytning av ECM protein frisätter tillväxtfaktorer lagrade i ECM. Lite är känt om MMP i skelettmuskeln hos människa och hur ett fysiologisk stimulus som fysisk aktivitet påverkar uttryck och aktivitet av MMP.

Det övergripande syftet med aktuell avhandling var att beskriva uttryck och aktivitet av MMPs vid träning inklusive att undersöka möjliga bakomliggande stimuli. Mer specifikt studerades 1.

Aktivering av MMP i skelettmuskel hos människa efter ett enstaka träningspass samt regelbunden konditionsträning. 2. Utbyte av faktorer associerade till MMP-aktivitet mellan arbetande muskel och blodcirkulationen. 3. Möjliga celltyper bakom frisättningen av MMP i skelettmuskel och blod. 4. Effekterna av begränsat blodflöde, och därigenom minskad syretillförsel, på MMP-aktivitet i skelettmuskeln under cykelarbete.

Uthållighetsträning aktiverar MMP-familjen

Delarbete 1 och 2 visade att uthållighetsträning aktiverar MMP-familjen i skelettmuskulaturen. Både en ökad mängd transkript och aktivitet observerades efter ett enstaka arbetspass för MMP-9 medan en ökning av MMP-2 uppkom först efter återupprepade arbetspass, det vill säga träning. Dessa fynd indikerar att dessa faktorer regleras av olika stimuli eller genom olika mekanismer vid träning i skelettmuskulaturen. Detta överensstämmer med de skillnader i promotorn regioner som

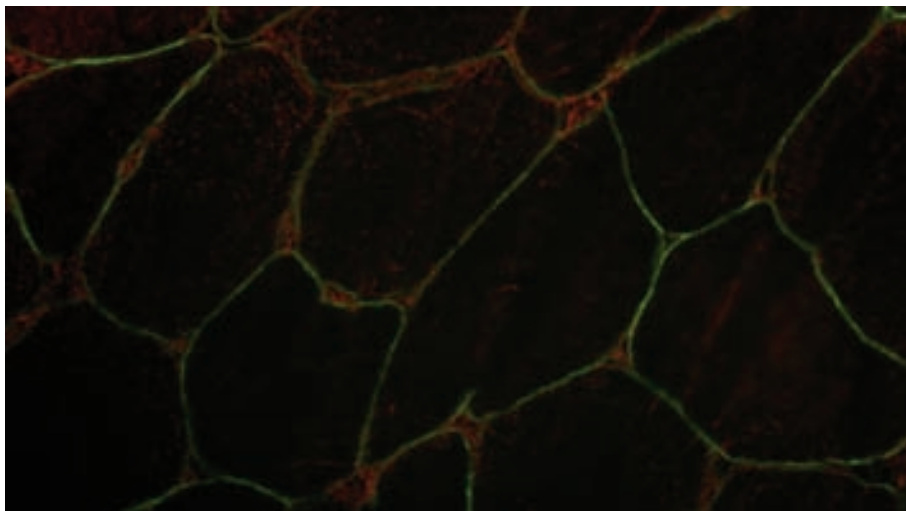
beskrivits för dessa faktorer. Med immunohistokemi identifierades MMP-protein mellan muskelfibrer, runt CD31+ endotelceller men även i själva muskelfibern. Med hjälp av laserdissektion "stansades" muskelfibern ut i vävnadssnittet och i detta material kunde även MMP-transkript kvantifieras. Sålunda ett flertal olika celler identifierades som möjliga källor, inkluderande själva muskelfibern.

Stimuli bakom MMP-aktivering

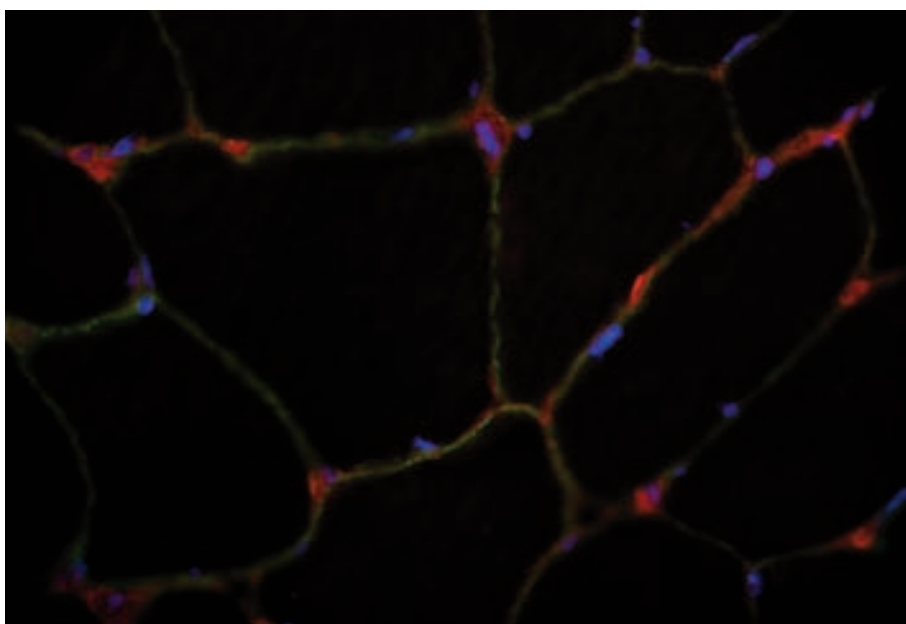
Vid muskelarbete minskar syrenivåerna i muskeln och på högre arbetsintensiteter förändras den metabola situationen i muskeln med ökad mängd laktat, minskad mängd ATP, PCr samt ökad mängd H⁺-joner. För att undersöka om detta var möjliga stimuli bakom MMP-aktivering jämfördes i delstudie 2 aktivering av MMP-2 och MMP-9 vid arbete med experimentellt inducerad nedsatt blodflöde i det ena benet med muskelarbete med normalt blodflöde på samma belastning i det andra benet. I enlighet med att MMP-2 och MMP-9 aktiveras olika vid arbete samt skillnad i promotorsekvens, observerades att MMP-9 stimulerades mer vid nedsatta syrgasnivåer/metabol störning i muskel till skillnad från MMP-2 där ingen skillnad observerades vid de två olika arbetena. Detta fynd stöds av tidigare djurstudier som visat att MMP-2 framförallt aktiveras av mekanisk belastning och stretch.

Biologisk betydelse

För att studera om den ökade MMP-aktiviteten har en biologisk betydelse analyserades i delstudie 3 frisättning av kollagen IV från arbetande muskel, med hjälp av kvantifiering av arteriovenös skillnad över benet. MMP-9 har i in vitro och djurmodeller visats bryta ned basalmembranet ledande till en frisättning av kollagen IV. I delstudie 3 identifierades en frisättning under arbete vilket stödjer en biologisk betydelse av den MMP-9-aktivering som observerades i delstudie 1 och 2. I delstudie 1 sågs även en frisättning av VEGF-A redan under ett pågående arbetspass. Att denna frisättning skulle bero på en ökad bildning av VEGF-A är osannolikt då dessa processer tar längre tid. VEGF-A har visat sig att regleras post-translationellt av MMP-9 genom att frisätta VEGF-A genom att klyva proteiner som binder upp VEGF-A i



MMP-2 aktiveras framförallt vid mekanisk belastning och stretch



Uthållighetsträning aktiverar MMP-familjen i skelettmuskulaturen. En ökad mängd transkript observerades efter enstaka arbetspass för MMP-9.

ECM. Sålunda är detta ytterligare ett indirekt stöd för en biologisk betydelse av MMP-aktivering.

Tidigare har man visat att arbete ökar cirkulerande nivåerna av MMP-9. I delstudie 3 undersöktes om detta var relaterat till en frisättning från arbetande muskel. I motsatt till vår hypotes observerades ingen frisättning från skelettmuskulaturen. Cirkulerande neutrofiler har MMP-9 lagrat i sekretoriska vesikler men en frisättning av MMP-9 är osannolikt då inga markörer för neutrofil-degranulering förändrades under arbete.

"Cross talk" mellan celler

I delstudie 4 studerades om någon faktor som frisätts från arbetande muskel

kan bidra till att öka koncentrationen av MMP-9 i cirkulationen. Under senare år har betydelsen av myokiner för "cross talk" mellan celler lyfts fram. En av dessa är IL-6 och i delstudie 4 studerades om IL-6-infusion, till nivåer som normalt sett uppkommer vid arbete, ökade MMP-9 i cirkulationen.

I arbetet sågs att IL-6 ger upphov till en ökning av cirkulerande MMP-9, som når samma nivåer som vid fysiskt arbete.

IL-6 stimulerar också till ökat genuttryck och aktivitet av MMP-9 hos monocyt-celllinjen THP-1 men inte i muskel eller endotelceller in vitro vilket tyder på att monocyter kan vara källan till den MMP-9-aktivitet man ser i cirkulationen vid fysisk aktivitet.

Möjliga mekanismer bakom aktivering

Aktuell avhandling visar att uthållighetsträning aktiverar medlemmar i MMP-familjen i skelettmuskulaturen och ökar MMP-9-nivåer i cirkulationen.

Avhandlingen ger också stöd för en endokrin funktion för IL-6. Avhandlingen lyfter fram möjliga mekanismer som kan aktivera MMP-familjen vid träning. Resultaten från arbetena ger även stöd för att en modifiering av ECM i skelettmuskulaturen sker snabbt vid träning och att detta, via olika mekanismer, såsom nedbrytning av basalmembranet och frisättning av tillväxtfaktorer, sannolikt har en betydelse för den anpassning som sker vid uthållighetsträning.

För att bättre förstå hur skelettmuskeln anpassar sig till uthållighetsträning krävs ytterligare kunskap ECM remodelering vid träning samt vilka effekter MMP-aktivering har på omsättning av strukturella proteiner och biotillgänglighet av tillväxtfaktorer i skelettmuskulaturen/cirkulationen.

NYCKELREFERENSER

Haas TL, Milkiewicz M, Davis SJ, Zhou AL, Egginton S, Brown MD, et al. Matrix metalloproteinase activity is required for activity-induced angiogenesis in rat

Milkiewicz M, Mohammadzadeh F, Ispánovic E, Gee E, Haas TL. Static strain stimulates expression of matrix metalloproteinase-2 and VEGF in microvascular endothelium via JNK- and ERK-dependent pathways. J Cell Biochem 100: 750–761, 2007.

Lee S, Jilani SM, Nikolova GV, Carpizo D, Iruela-Arispe ML. Processing of VEGF-A by matrix metalloproteinases regulates bioavailability and vascular patterning in tumors. The Journal of cell biology. 2005 May 23;169(4):681–91. skeletal muscle. American journal of physiology. 2000 Oct;279(4): H1540–7.

Yan C, Boyd DD. Regulation of matrix metalloproteinase gene expression. Journal of cellular physiology. 2007 Apr; 211(1):19–26.

Rullman E, Rundqvist H, Wagsater D, Fischer H, Eriksson P, Sundberg CJ, Jans-

son E, Gustafsson T. A single bout of exercise activates matrix metalloproteinase in human skeletal muscle. J Appl Physiol 102: 2346–2351, 2007.

Rullman E, Norrbom J, Stromberg A, Wagsater D, Rundqvist H, Haas T, and Gustafsson T. Endurance exercise activates matrix metalloproteinases in human skeletal muscle. J Appl Physiol 106: 804–812, 2009.

ERIC RULLMAN svarar:

Varför började du forska?

Det var helt enkelt så att jag fastnade för fysiologi under grundutbildningen och ville lära mig mer.

Var det något resultat som du blev förvånad över?

Ja, jag blev väldigt förvånad över att MMP-systemet slås på så snabbt och så mycket när man rör på sig, redan efter ett par minuter. Det tyder på att anpassningen till träning i skelettmuskeln påbörjas redan under ett pågående träningspass. Djurförsöken som gjorts tidigare tydde på att det tog längre tid.

Ska du fortsätta forska?

Jag ska fortsätta forska parallellt som jag arbetar kliniskt som läkare och kommer att inrikta forskningen lite mer mot kliniska frågeställningar med patienter. Specifikt har jag börjat titta på de mekanismer som gör att skelettmuskeln tar skada vid hjärtsjukdom och som gör att man får dålig kondition.

Är det något som är undersökt tidigare?

En del är gjort, man vet att man får minskad mitokondrietätet och minskad kapillärtätet i muskeln hos patienter med hjärtsvikt men man vet inte hur det går till, vad mekanismen bakom är och det är det som jag nu försöker titta på.

En tänkbar orsak är att kompensatoriska mekanismer i kroppen leder till att inflammatoriska signalmolekyler som till exempel cytokiner gör att MMP-systemet inte aktiveras.



Sequent Meniscal Repair Device

Changing the way you look at meniscal repair

All inside...stay inside



Up to **six** continuous stitches for a versatile repair



Leading the market through Global Technology and Local Knowledge

NMS Medico är den ledande distributören av medicinteknisk utrustning i Nordeuropa och är representerat i Danmark, Sverige, Norge, Finland, England, Irland, Skottland, Baltikum och Island.

NMS Medico AB Telefon 031 337 90 30 info@nmsmedico.se www.nmsmedico.se

19-22 september 2012



Scandinavian Congress of Medicine and Science in Sports Malmö 2012

Preliminary headlines

- Research in sports: a gender perspective
- Performance in female athletes
- Sports participation during and after pregnancy
- Sports injury prevention
- Knee injuries in female athletes
- Sports nutrition

Scandinavian keynote lectures, workshops and athlete interviews.

Abstract deadline 1st of May



Low registration fee until 1st of July

For further information and registration please visit our website:

www.svenskidrottsmedicin.se

Existentiell syn på idrotten

Varför har vi egentligen idrott i samhället i dag? Vad har den för roll i dag, till exempel i skolan? Hur utvecklas detta från barnaåren till vuxenlivet? Vad är skillnaden mellan idrott, och till exempel fysisk aktivitet, det som vi pratar mycket om i dag och försöker ordinera?

Boken kom ut för c:a ett år sedan, och jag har läst den under sommaren. Det är ingen lättläst bok, men ger den idrottsmedicinskt intresserade läsaren en hel del att tänka på. Man måste lägga bort boken ibland, för eftertanke, och kanske läsa om vissa avsnitt för att smälta budskapet. Varför har vi egentligen idrott i samhället i dag? Vad har den för roll i dag, till exempel i skolan? Hur utvecklas detta från barnaåren till vuxenlivet? Vad är skillnaden mellan idrott, och till exempel fysisk aktivitet, det som vi pratar mycket om i dag och försöker ordinera?

Det är en högst existentiell bok som vänder på stenar som sällan undersöks: Vad är egentligen idrott? Motion? Fysisk aktivitet? Och vad skall vi med det till, respektive vad har det för roll i vårt moderna samhälle? Hur har det utvecklats till vad vi ser i dag? Vi som kommit upp lite i åren kommer ihåg vår ungdoms park- och gatukamper, spontanidrotten. Finns den över huvud taget kvar i dag?

Förra året läste jag en bok om Darwin som också gav mig många tankar att smälta. Jag blev lika överraskad och överrumplad av denna bok, som på bara c:a 150 sidor ger den begrundande läsaren många nya vinklar på det som många av oss älskar och sysselsätter oss med: idrott (och idrottsmedicin).

Boken är indelad i fem avsnitt: en "upptakt", som blir en programförklaring. Vidare en historisk exposé över kroppsövningarnas historiska utveckling, från Ling till dagens skolgymnastik. Sedan ett teoretiskt resonemang kring logikerna kring kroppsövningar. I det fjärde kapitlet redovisas en mycket imponerande 43-årsuppföljning (!) av de drygt 2000 15-åringar som författaren undersökte med en enkät 1968 om deras inställning till skolgymnastik och idrott på fritiden. Som avslutning ett närmast socialpolitiskt kapitel om perspektiv för framtiden angående kroppsövningarnas,



och speciellt skolidrottens plats i det framtida samhället. Sitter just framför en Sportspegel på TV där man hör talas om en ekonomiskt gigantisk arenasatsning i Sverige för idrotten i dag. Är de nya idrottsarenorna som får barn och ungdomar att börja idrotta, respektive fortsätta med motion när man blir vuxen? Författaren anger ju bland annat att det är den som serverats ett smörgåsbord, en mångfald av idrotter som ung respektive i skolan, som har störst sannolikhet att fortsätta vara fysiskt aktiv i vuxenlivet, och därmed adoptera en hälsosam livsstil.

Det är inte alltid jag håller med författaren i alla synpunkter och slutsatser, men det häftiga är ju att boken får en själv att tänka efter och begrunda. Denna begrundan av boken skulle kunna vara flerdubbelt lång, men det bästa är om du själv läser boken.

Detta är en viktig bok, ett unikt tidsdokument, som jag tror till exempel de flesta politiker borde läsa och begrunda. Framtida svensk ungdoms fostran, skolidrottens roll, och kommande generationers livsstil bestäms i redan i dag, varför politikernas pekpinnar på området är avgörande. Och vem startar i dag en liknande långtidsstudie som Lars-Magnus Engström, och är envis nog att följa dem i 38 år?

TÖNU SAARTOK
idrottsläkare, Visby

Smak för motion.

Fysisk aktivitet som livsstil och social markör.

Lars-Magnus Engström

Förlag: Stockholms Universitets förlag, 152 sid.

Utgivningsår: 2011

Cirka pris: 200 kr

ISBN 978-91-7656-667-1



Compex®
WIRELESS

VÄRLDS-
NYHET!



NO LIMITS
TRAIN LIKE A PRO

Världens första trådlösa elektriska muskelstimulator!

Mindre, lättare och mer användarvänlig än tidigare modeller. Stimulatorn, som får plats i handen, har en högupplöst färgskärm med ett lättnavigerat grafiskt användargränssnitt. Dockningsstationen går att ansluta till både Mac och PC. Användaren får en logg på all träning med COMPEX Wireless och med hjälp av ett webbaserat pedagogiskt coachprogram är det enkelt att välja ett träningsprogram som passar idrottarens behov och mål.



För länkar till filmer och information om COMPEX Wireless, gå till facebook.com/compexsverige

"Jag har väntat på att något som detta ska komma. Att slippa riskera trassla in sig i sladdar vid träning med djupa benböjar och bensparkar är otroligt bra"

Peter Drugge,
leg. sjukgymnast,
rehabkoordinator
Svenska Olympiska
Kommittén



"Enkelheten att använda COMPEX Wireless, är slående. Dels slipper du sladdnystan, dels är det tydligt och enkelt att koppla på elektroderna"

Mattias Ahlstrand,
Naprakat bl a för
Tre Kronor



KONTAKTA DIN PRODUKTSPECIALIST:

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

Caroline Andersson
Mobil 0761-30 57 70
Dalarna, Värmland, Västmanland,
Södermanland, Östergötland, Gotland

Helene Garpefors
Mobil 0730-43 70 20
Stockholm (söderort+norrt),
Uppsala

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

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

Eric Florin
Mobil 0702-20 24 64
Blekinge, Kalmar, Skåne

Compex® by **DJO®**
GLOBAL

FYSS presenterat vid toppmöte i FN

Fysisk inaktivitet är den fjärde ledande riskfaktorn till för tidig död i världen. Nu har också FN fått upp ögonen för FYSS som presenterades vid toppmöte om icke-smittsamma sjukdomar.

Fysisk inaktivitet uppskattas vara den bakomliggande faktorn till 21-25 procent av alla fall av bröst- och tjocktarmscancer, 27 procent av all diabetes och 30 procent av alla hjärt-kärlsjukdomar. Nu uppmärksammar FN fysisk aktivitet i kampen mot kroniska sjukdomar.

YFA:s ordförande Carl Johan Sundberg, docent i fysiologi, har varit vid FN:s generalförsamling och presenterat den svenska modellen med FYSS och motion på recept.

Det är första gången som FN har ett toppmöte om kroniska sjukdomar såsom hjärt-kärlsjukdom, diabetes och vissa former av cancer, sjukdomar som ofta är kopplade till typ av livsstil.

Kroniska sjukdomar har tidigare främst har varit utbredda i västvärlden men i takt med att stora delar av världen har fått det bättre ekonomiskt breder den västerländska livsstilen ut sig och därmed även dess vällevnadssjukdomar. I många av de länder som nu drabbas av kroniska vällevnadssjukdomar finns det fortsatt stora problem med infektionssjukdomar som malaria och hiv. Faktum är att de kroniska sjukdomarna ökar snabbast i regioner i Afrika, Sydostasien och i östra medelhavsområdet och de orsakar mer än 60 procent av alla dödsfall i världen.

Att FN uppmärksammar kroniska sjukdomar, eller icke-smittsamma sjukdomar som det också kallas, nu beror på

det finns en ökad global medvetenhet om att för tidig död till följd av dessa sjukdomar leder till minskad produktivitet och hämmar ekonomisk tillväxt samt utgör en betydelsefull social utmaning i de flesta länder. Bara i Sverige beräknas kostnaden för ohälsa till följd av de fyra största riskfaktorerna för kroniska sjukdomar kosta 55 miljarder kronor per år (tobak, ohälsosamma matvaror, fysisk inaktivitet och alkohol). Enligt Världsbanken beräknas dödsfallen till följd av kroniska sjukdomar öka med 50 procent i medel- och låginkomstländer till år 2030. Utvecklingen förutspås bli särskilt påtaglig i delar av Afrika och Södra Asien.

Det positiva i sammanhanget är att det går att bromsa utvecklingen om länders regeringar, myndigheter och organisationer tar samlade krafttag och agerar snabbt. Det är här som svenska FYSS kan få en betydande roll.

Mot denna bakgrund förefaller det sig naturligt att det var många länder som ville veta mer om hur Sverige arbetar med fysisk aktivitet i prevention och sjukdomsbehandling. Enligt Carl Johan Sundberg var intresset tämligen samstämmigt från många av länderna vid presentationen av FYSS.

– Intresset var stort bland många länder och framför allt bland medelinkomstländer som tidigare varit fattiga som till exempel Tanzania, Karibiska ö-

världen samt en del europeiska länder, säger han.

Boken FYSS är översatt till norska, engelska och vietnamesiska men förhoppningen är att denna kunskap ska spridas till många andra delar av världen.

– Vi har fått frågor från olika länder där det finns intresse och det pågår diskussioner. Min gissning är att vi kommer att översätta FYSS eller Ordination motion till flera andra språk.

FYSS (Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling) är en unik produkt som är framtagen av vår delförening YFA. FYSS har det senaste året fått stor uppmärksamhet runt om i världen som vi skrivit om i tidigare nummer av Idrottsmedicin. Bland annat har den lovordats av Karim Kahn, chefredaktör för British Journal of Sports Medicine och i Vietnam pågår ett stort projekt med att implementera FYSS som presenterades i förra numret av tidningen.

Nu har metoden även blivit presenterad vid FN:s generalförsamling där över 150 länder är representerade.

FYSS finns i PDF-format på www.fyss.se

- Varje år dödar kroniska sjukdomar 9 miljoner människor under 60 års ålder.
- 80 procent av dödsfallen sker i medel- och låginkomstländer.
- 1,5 miljarder vuxna och 43 miljoner barn under 5 års ålder var överviktiga år 2008
- Om de största riskfaktorerna för kroniska sjukdomar eliminerades skulle omkring tre fjärdedelar av all hjärtsjukdom, stroke och diabetes typ II förebyggas liksom 40 procent av cancerfallen.

Källor: WHO, FN,
ANNA NYLÉN



Ny upplaga av efterlängtd bok

Det har länge saknats en bok om rent medicinska problem i samband med idrottsutövande, och därför är denna nya grundligt reviderade upplaga starkt efterlängtd. Fyra av de fem erfarna läkare som skrev förra boken i ämnet är huvudförfattare till denna nya upplaga,

Förra upplagan av denna bok hette "Sjukdomar, läkemedel och idrott", och kom ut 1985, och hade då stöd av bl.a. RF och Folksam. Sedan den tiden har t.ex. FYSS-boken kommit ut med sin andra upplaga, men den boken behandlar mer den fysiska aktiviteten som medicin respektive profylax av olika sjukdomar. Dessutom har ett flertal böcker om idrottsskador och deras rehabilitering publicerats och uppdaterats. Det har således länge saknats en bok om rent medicinska problem i samband med idrottsutövande, och därför är denna nya grundligt reviderade upplaga starkt efterlängtd.

Boken innehåller 40 kapitel. Den första delen av boken tar upp allmänna översikter om ämnen som t.ex. idrottsmedicin, träningslära, och vårt immunförsvar. Kapitel 7 är en av de viktigaste som jag ser det: hur hanterar man ett antal sjukdomssymptom hos en idrottare, jämfört med "medel-Svensson" – skall man vara försiktigare? Denna del skulle man vilja ha ännu mer av. Mittendelen av boken går igenom specifika medicinska tillstånd som allergier och infektionssjukdomar, resp. sjukdomar i alla våra organsystem. Den sista tredjedelen av boken tar åter upp allmänna översikter som kost, doping respektive läkemedel.

Bland de viktigaste inslagen i boken är underrubriken "Konsekvenser för träning och tävling" i de olika kapitlen. Det är här läsaren får information om hur man skall hantera idrottaren med en viss åkomma. Jag hade önskat att även detta avsnitt hade varit mer utförligt, för det är här man vill ha fasta råd, gärna med stöd från senare års forskning. Numera är det ju, inte minst tack vare effektivare medicinering, inte helt ovanligt att även idrottare med en kronisk sjukdom, som t.ex. astma, diabetes, kan tävlingsidrotta även på hög prestationsnivå. Det är framförallt i denna situation som man som t.ex. lagläkare, tränare och förälder vill ha stöd från boken: hur skall jag hantera problem som kan uppstå hos min idrottare med kronisk sjukdom? Även om de förekommer, hade jag också sett fler faktarutor i anslutning till dessa kapitel angående t.ex. om deras sjukdomsmedicinering måste vägas mot dopinglistan.

Det är inte lätt att skriva en sådan här bok, för den skall täcka in många områden men samtidigt inte vara för översiktlig. I flera delar överlappar boken information i FYSS-boken och i andra delar kunskaper om två av författarnas "tvillingbok(?), "Skador inom idrotten". Man hade t.ex. kunnat minska ner delen om

rörelseorganens sjukdomar till fördel för kapitlen om t.ex. psykiska besvär och ätstörningar, eftersom kunskaper om de sistnämnda sjukdomarna sällan skrivs om.

Men det är viktigt att poängtera att boken fyller ut en viktig pusselbit i den svenska idrottsmedicinska kunskapsliteraturen, omhändertagandet av idrottaren med andra medicinska problem än skador. De flesta av dem som ger idrottsmedicinsk service till idrottare är oftast traumatologiskt orienterade, och för dem/oss är det särskilt viktigt att få uppdaterad kunskap om de medicinska tillstånden.

Boken bör bli en självklar kursbok i de idrottsmedicinska grundkurserna (steg I och II) som vår förening ger. Tillsammans med FYSS och en bok om idrottsskador och rehabilitering, bör dessa tre delar bilda grundbulten i vår svenska idrottsmedicinska utbildning i dag. Den passar också som litteratur i olika sjukgymnast- naprapat- och tränarutbildningar, då de ju oftast är de som, tillsammans med föräldrar, måste göra en första bedömning av en idrottare som får medicinska problem. Som (resande) lagläkare skulle man vilja att boken också fanns digitalt eller på webben, då vikten på boken hindrar att man tar den med sig på resorna.

Liksom förra upplagan kommer denna bok ge mig ett ovärderligt stöd i omhändertagandet av idrottare. Hoppas den kommer att ge samma stöd och glädje för andra, både gamla och nya medlemmar, i vår förening.

TÖNU SAARTOK
idrottsläkare, Visby

Idrott, hälsa och sjukdom

Bengt O. Eriksson, Mats Börjesson, Charlotte Greppe, LO Hafström, Tore Mellstrand, Lars Peterson, Per Renström
Förlag: Studentlitteratur (2011), 574 sidor
Cirkapris: 625 kr
ISBN 978-91-44-04109-4





Utvecklat i samarbete med
specialiserade Läkare och
Sjuktymnaster.

FUTUROTM

Ger säkert stöd



NYHET!
FUTUROTM SPORT

FUTUROTM 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.



FUTUROTM 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. FUTUROTM finns hos välsorterade apotekshandlare.

För ytterligare information – www.futuro.com



Riksstämman 2011

Idrottsmedicinskt program onsdagen den 30 november

SAL A7

FRIA FÖREDRAG

09.00-10.10 Moderator: Karin Henriksson-Larsén,
Tönu Saartok

09:00-09:10 1. Specifik stabilitetsträning hos unga kvinnliga truppergymnaster med ländryggsbesvär - en randomiserad kontrollerad interventionsstudie.

Malin Åman, Lena Näslund, Marita L Harringe.

09:10-09:20 2. Prevention av ländryggsbesvär hos unga kvinnliga truppergymnaster - en prospektiv kontrollerad interventionsstudie.

Malin Åman, Marita L Harringe.

09:20-09:30 3. Nonspecific back pain is rare in adolescent's athletes, and no clinical examination can discriminate between this and acute spondylolysis.

Claes-Göran Sundell, Håkan Jonsson, Lars Ådin, Karin Henriksson-Larsén.

09:30-09:40 4. Injury profile of competitive alpine skiers - a five year cohort study at the Swedish Ski High schools.

Maria Westin, Suzanne Werner, Marie Alricsson.

09:40-09:50 5. Influence of a single loading episode on gene expression in healing rat Achilles tendons.

Pernilla Eliasson, Therese Andersson, Per Aspenberg.

09:50-10:00 6. Description of a project: Physical Activity in NCD prevention in Vietnam - from evidence-base to policy implementation.

Helena Wallin, Carl Johan Sundberg, Mai-Lis Hellenius, Agneta Ståhle, Eva Jansson, Huong Tran.

10:00-10:10 7. Aktivering av en alternativ PGC-1 promotor efter arbete i human skelettmuskulatur.

Jessica Norrbom, Eva-Karin Sällstedt, Helene Fischer, Carl Johan Sundberg, Helene Rundqvist, Thomas Gustafsson.

SAL A7

SYMPOSIUM

10.30-12.00 Unga idrottare med andningsbesvär – inte enbart astma. Nya rön; vanliga och ovanliga diagnoser?

Moderator: Leif Nordang

Delta: Carina Hagman, sjukgymnast, Falu Lasarett, Kjell Larsson, Inst. för miljömedicin KI, Henrik Johansson, sjukgymnast Aka.sjh Uppsala, Katarina Nordlander Aka.sjh. Uppsala

Regelbunden fysisk aktivitet är positivt för hälsan och kan minska risken för flera välfärdssjukdomar såsom hjärt- kärlsjukdomar, diabetes och övervikt. Både skol- och elitidrotten utlöser däremot ofta andningssvårigheter hos barn och unga, något som kan bidra till att ungdomarna slutar med idrott. Nya resultat om förekomsten av ansträngningsutlösta andningsbesvär hos unga redovisas och första svenska studien av ansträngningsutlöst laryngeal obstruktion presenteras. Hur bör ansträngningsastma och laryngeal obstruktion utredas och behandlas på bästa sätt?

12.00-12.30 LUNCH

SAL A7

SYMPOSIUM

12.30-14.00 Säkrare vård med Korsbandsregistret? Syfte och målsättning med symposiet, presentation av frågeställningar som ska behandlas.

Moderator: Christer Rolf

Delta: Harald Roos, Li Tsai, Ingemar Engström, Nancy Pedersen

Är svenska korsbandsregistret baserat på accepterad vetenskap och beprövad erfarenhet avseende indikationer för kirurgi och utvärderingsparametrar? Regelverk, organisation och governance av svenska korsbandsregistrets datainsamling och användning ur Karolinska Universitetssjukhusets, Registerhållares och styrgrupps perspektiv nu och i framtiden. Etiska aspekter på data insamling och användande av data i korsbandsregistret i isolation och vid sammanslagning med andra register. Erfarenheter från handhavande och reglering av data från tvillingregistret över 60 år.

14.00-14.20 KAFFE

L A7

14.20-14.30 Prisutdelning för fria föredrag

PROGRAMMET FORTSÄTTER PÅ NÄSTA SIDA

SAL A7

SEKTIONSSYMPOSIUM

14.30-16.00 Fysisk aktivitet - säkert och lönsamt.

Moderator: Carl Johan Sundberg.

Deltagare: Lars Hagberg, Med dr, hälsoekonom, forskningshandedare Örebro läns landsting Helena Bergström, folkhälsovetare och doktorand, KI. Mai-Lis Hellenius, Mats Börjesson

Fysisk aktivitets betydelse, både som prevention och behandling vid en lång rad sjukdomar, har numera en odiskutabel plats i svensk sjukvård. Mängden evidens ökar ständigt och metoden för att använda det i sjukvården utvecklas. I detta symposium belyses två aspekter som är av största vikt: Lönsamhet och säkerhet. Hälsoökonom Lars Hagberg menar att: "Det är nästan alltid väl använda pengar i valet av terapimetod att främja fysisk aktivitet. Den mest effektiva metoden har bäst långtidseffekt. Hälsovinster hänger samman med ett livslångt perspektiv och Lars Hagberg ger oss konkreta exempel. Människor med funktionsnedsättning är en hetero-

gen grupp, men verkar ha en sämre hälsa som helhet jämfört med hela befolkningen. De senaste åren har flera rapporter kring gruppens hälsa och levnadsvillkor gjorts av både Socialstyrelsen och myndigheten Handisam. Hur fysisk aktivitet kan påverka hälsan för gruppen har belysts av bland andra Helena Bergström, folkhälsovetare och doktorand vid KI. Effekter av fysisk aktivitet på olika aspekter av hälsa bland personer med funktionsnedsättning lyfts fram samt faktorer som hindrar och underlättar för att vara fysiskt aktiv och effektiva metoder för att främja den fysiska aktiviteten. Mai-Lis Hellenius, professor vid KI och en mångårig förespråkare för fysisk aktivitet menar att ny epidemiologisk forskning visar att brist på rörelse, dålig kondition och muskelsvaghet står för en allt större del större andel av den totala sjukdomsburden. Nya interventionsstudier visar samtidigt att fysisk aktivitet i prevention och behandling lönar sig. Mats Börjesson, läkare och professor på GIH talar om fysisk aktivitet som sänkerskaderisken för en rad sjukdomstillstånd. Finns det kontraindikationer för att motionera? Om detta talar Mats, som varit idrottsläkare för bl.a. fotbollslag på högsta nivå.

abstract

Specifik stabilitetsträning hos unga kvinnliga truppergymnaster med ländryggsbesvär - en randomiserad kontrollerad interventionsstudie

Malin Åman leg. sjukgymnast, Msc Centrum för Idrottsskade forskning och utbildning, Karolinska Institutet

Lena Näslund leg. sjukgymnast, Msc Centrum för idrottsskade forskning och utbildning, Karolinska Institutet

Marita L Harringe Med dr. leg. sjukgymnast Centrum för Idrottsskade forskning och utbildning, Karolinska Institutet

BAKGRUND Specifik stabilitetsträning har visat god effekt vid rehabilitering av ländryggsbesvär. Gymnaster har hög förekomst av ländryggsbesvär, tränar och tävlar trots skador och får ofta upprepade besvär i ländryggen. Syftet med den här studien, som var del av en större studie, var att utvärdera ett progressivt specifikt stabiliseringsprogram hos unga kvinnliga truppergymnaster med ländryggsbesvär.

METOD Tvåhundra femtio gymnaster från 14 trupper i Stockholmsområdet, deltagande i den större studien, matchades och lotades till en interventions- och en kontrollgrupp. Efter 4-veckors baslinje uppfyllde 40 gymnaster denna studies inklusions- och exklusionskriterier för ländryggsbesvär (21 gymnaster i interventionsgruppen och 19 i kontrollgruppen). Ingen skillnad fanns mellan grupperna avseende demografiska data eller träningsmängd. Ett

8-veckors progressivt stabilitetsträningsprogram instruerades i interventionsgruppen och genomfördes i samband med uppvärmningen. Gymnasterna följdes upp veckovis med ett frågeformulär. Efter 8 veckors intervention som leddes av sjukgymnast fortsatte gymnasterna stabiliseringsträningen under ledning av sin ledare. Långtidsuppföljning utfördes 3, 6 och 12 månader efter avslutad intervention med samma frågeformulär som tidigare.

RESULTAT En gymnast från interventionsgruppen fullföljde inte hela studien varför resultaten är baserade på 39 gymnaster (interventionsgrupp, n=20, kontrollgrupp, n=19). Tretton gymnaster i interventionsgruppen och 7 i kontrollgruppen blev helt smärtfria under interventionsperioden (p=0,07). Gymnasterna i interventionsgruppen minskade signifikant antalet dagar med smärta (p=0,01) och smärtintensitet (p=0,02) under samma period. Ingen sådan förändring visades i kontrollgruppen. Data för uppföljningarna 3, 6, och 12 månader är under bearbetning.

SAMMANFATTNING Slutsatsen blir att specifik stabilitetsträning kan, i vart fall på kort sikt, minska ländryggsbesvär hos unga kvinnliga truppergymnaster. Ytterligare studier behövs dock, också inom andra idrotter, för att ytterligare utvärdera tränings effekter.

Per Renström, 70 år

SYMPOSIUM

Med anledning av Per Renströms 70-årsdag arrangeras ett idrottsmedicinskt vetenskapligt symposium.

När: Torsdag 26 januari 2012, 9-17

Var: Bosöns idrottshögskola, Lidingö

Kostnad: Självkostnadspris inkl. lunch och kaffe, 150 kr

Info & program www.svenskidrottsmedicin.se

Prevention av ländryggsbesvär hos unga kvinnliga truppergymnaster – en prospektiv kontrollerad interventionsstudie.

Malin Åman leg. sjukgymnast, Msc Centrum för Idrottsskadeforskning och utbildning, Karolinska Institutet

Marita L Harringe Med dr. leg. sjukgymnast Centrum för Idrottsskadeforskning och utbildning, Karolinska Institutet

BAKGRUND Specifik stabiliseringsträning har visat god effekt vid rehabilitering av ländryggsbesvär (LBP). Gymnaster har hög frekvens av LBP, tränar och tävlar trots skador och får ofta upprepade besvär i ländryggen. Ett progressivt specifikt stabiliseringsprogram har visat sig minska LBP hos unga kvinnliga truppergymnaster i åldrarna 10-16 år. Syftet med denna studie var att utvärdera om ett specifikt stabilitetsprogram kan förebygga LBP hos gymnaster i samma åldrar. I en grupp av 259 gymnaster från 14 gymnastiktrupper i Stockholm återfanns 90 gymnaster som aldrig haft LBP.

METOD Trupperna matchades och lottades till antingen intervention eller kontrollgrupp, vilket gav 43 gymnaster i interventionsgruppen och 47 gymnaster i kontrollgruppen som aldrig haft LBP. Interventionsgruppen instruerades i ett progressivt specifikt stabilitetsprogram för ländryggen som utfördes i samband med uppvärmningen vid varje träningsstillfälle. Gymnasterna följdes upp veckovis med ett frågeformulär. Efter 8 veckors intervention som leddes av sjukgymnast fortsatte gymnasterna stabiliseringsträningen under ledning av sin ledare. Långtidsuppföljning utfördes 3, 6 och 12 månader efter avslutad intervention med samma frågeformulär som tidigare.

RESULTAT Antalet gymnaster med LBP var få i såväl intervention som i kontrollgrupp under hela studietiden. Vid 6 månaders uppföljning efter avslutad intervention var det signifikant färre gymnaster med LBP i interventionsgruppen ($p < 0.04$). Interventionsgruppen angav färre antal veckor ($p < 0.02$) och dagar ($p < 0.03$) med LBP jämfört med kontrollgruppen. Det var också färre återfall av LBP i interventionsgruppen även om dessa siffror inte var statistiskt säkerställda. När det gällde skattad intensitet av smärtan fanns inga signifikanta skillnader.

SAMMANFATTNING Ett progressivt specifikt stabiliseringsprogram kan ha en förebyggande effekt på LBP hos unga kvinnliga truppergymnaster. Genom att i ett tidigt stadium av LBP rekrytera de djupa stabiliserande musklerna i bålen kan möjligen ytterligare försämring och återfall förhindras. Ytterligare studier behövs, även inom andra idrotter, för att fastställa rekommendationer för prevention av ländryggsbesvär hos unga idrottare.

Nonspecific back pain is rare in adolescent's athletes, and no clinical examination can discriminate between this and acute spondylolysis.

Claes-Göran Sundell PT, MSc Idrottsmedicinska enheten Umeå universitet 901 87 Umeå

Håkan Jonsson Umeå Universitetssjukhus, Umeå

Lars Ådin Radiologi, Västerbotten 93186 Skellefteå

Karin Henriksson-Larsson Institutionen för Kirurgi och perioperativ vetenskap, Idrottsmedicin, Umeå Universitet

BAKGRUND Adolescent Low Back Pain (ALBP) is common. Symptomatic Spondylolysis mostly found in adolescent athletes is an isthmic type of stress reaction probably caused by micro trauma during physical exercise and is a well-known image diagnostic subgroup. It is of importance to diagnose Spondylolysis at an early stage to start treatment and thereby increase the possibility to heal the injury. The aim of this study is thus to evaluate if there are physical tests in a clinical examination that can discriminate Symptomatic Spondylolysis from other forms of LBP in order to facilitate an early referral to diagnostic image of stress-reaction or stress-fracture.

METOD The investigation was a Case - Control study with 25 subjects in the case group and 13 subjects in the Control group that never had had any experience of LBP. The two groups were examined with the same Clinical protocol. After clinical examination MRI and CT of L4 and L5 vertebrae investigations were performed of the case group and MRI were performed on the subjects of the control group

RESULTAT There was a significant difference between cases and controls in five of our clinical tests. Though none of the clinical tests could discriminate subjects with and without findings of clinical interest on MRI. No clinical test could exclusively or in combination reveal the condition stress fracture (spondylolysis).

SAMMANFATTNING The hypothesis that clinical test could discriminate acute spondylolysis from other conditions of ALBP could not be confirmed. In the case group 88 % had MRI findings and almost 50% had spondylolysis indicating that MRI should be performed on all adolescent athletes with LBP since NSALBP seem to be rare in this group.

Injury profile of competitive alpine skiers - a five year cohort study at the Swedish Ski High schools

Maria Westin Leg. Sjukgymnast, doktorand Karolinska Institutet, Centrum för Idrottskadeforskning och utbildning, Capio Artro Clinic AB Box 5605 114 86 STOCKHOLM

Suzanne Werner Professor Karolinska Institutet, Centrum för Idrottskadeforskning och utbildning, Capio Artro Clinic AB Box 5605 114 86 STOCKHOLM

Marie Alricsson Mittuniversitetet, Institutionen Hälsovetenskap 831 25 ÖSTERSUND

BAKGRUND In Sweden and worldwide alpine skiing has become one of the most popular sports in children and adolescents. During the last decade competitive alpine skiing has increased among the younger generation (Swedish Ski Association). To reach world class in elite alpine skiing, skiers need to take part in a long and carefully planned exercise program, which often starts when the skier enters a Swedish Ski High school. Today, Sweden has ten Ski High schools that are focusing on alpine skiing. Sustaining an injury can seriously influence a young skier's ski career. A number of publications on the injury profile in recreational skiers exist. For competitive alpine skiers, however, only limited information on injury profile is available. Therefore, the aim of the present investigation was to study the injury profile in terms of injury incidence, injury location and type of injury as well as injury severity in alpine skiers at the Swedish Ski High schools and also to study possible gender differences.

METOD During a period of five years all students at the Swedish Ski High schools were prospectively followed in terms of injuries, time of exposure, injury location, type of injury, injury severity and gender. Four hundred and fifty-six skiers, 229 males and 227 females were included.

RESULTAT One hundred and ninety-three skiers (91 males, 102 females) sustained 312 injuries. The injury incidence for males was 1.62 injuries/1000 ski hours or 2.97 injuries/100 months of studies at a Ski High school and the corresponding figures for females were 1.77 and 3.25, respectively. Nearly the half of ski student sustained one or more injuries during their study period at the Ski High school. Fifty-eight percent of the injuries were located to the lower extremity and 41% of these were represented by knee injuries. Sixty-nine percent were ligament injuries and 49% were classified as severe injuries. Out of 190 injured skiers 120 injured their left lower extremity as the first time injury ($P=0.0097$). The risk of sustaining a re-injury or a new injury increased the sooner the first time injury occurred in the study ($P=0.001$).

SAMMANFATTNING There is a very high risk for alpine ski students to get injured during their education at the Swedish Ski High school. The majority of injuries occurred in the lower extremity, where the knee joint represented most of these injuries, especially ligament injuries, in both males and females. Both genders are more vulnerable for injuries of the left than the right leg. Nearly 50 % of the injuries were classified as severe injuries.

Influence of a single loading episode on gene expression in healing rat Achilles tendons

Pernilla Eliasson Doktorand Linköpings universitet, IKE, Ortopedi och idrottsmedicin, 58185 Linköping

Therese Andersson Laboratorie tekniker Linköpings universitet, IKE, Ortopedi och idrottsmedicin, 58185 Linköping

Per Aspenberg Professor Linköpings universitet, IKE, Ortopedi och idrottsmedicin, 58185 Linköping

BAKGRUND Short daily loading episodes can improve tendon healing in rats. An additional loading episode 8 hours later the same day does not further improve healing. This indicates that the response to loading lasts for several hours. This prompted us to further investigate how long the induced changes in gene expression lasts after a single loading episode. Mechanical loading stimulates tendon healing via mechanisms that are largely unknown and there are no clear-cut candidate genes. We therefore selected a hypothesis generating approach, with a gene expression microarray to study gene expression 3, 12, 24 and 48 hours after a single loading episode.

METOD The Achilles tendon was transected in 30 tail suspended rats. The animals were let down from the suspension to load their tendons on a treadmill for 30 min once, 5 days after tendon transection. Gene expression was studied by Affymetrix microarray before, and 3, 12, 24 and 48 h after loading. Microarray results were confirmed for 14 selected genes in a repeat experiment ($N=30$ rats) using real-time PCR. It was also confirmed that a single loading episode on day 5 increased the strength of the healing tendon on day 12.

RESULTAT The strongest response in gene expression was seen 3 hours after loading, when 150 genes were up- or down-regulated (fold change ≥ 2 , $p \leq 0.05$). 12 hours after loading, only 3 genes were up-regulated, while 38 were down-regulated. Less than 7 genes were regulated after 24 and 48 hours. Genes involved in the inflammatory response were strongly regulated at 3 and 12 hours after loading; this included up-regulation of iNOS, PGE synthase, and IL-1. Also genes involved in wound healing/coagulation, angiogenesis and production of reactive oxygen species were strongly regulated by loading.

SAMMANFATTNING The number of regulated genes peaked 3 hours after the loading episode. However there were still many genes down-regulated after 12 hours. The fact that there were hardly any regulated genes 24 h after loading suggests that optimal stimulation of healing requires a mechanical loading stimulus every day.

Description of a project: Physical Activity in NCD prevention in Vietnam - from evidence-base to policy implementation

Helena Wallin Institutionen för Fysiologi & farmakologi, Karolinska Institutet, von Eulers väg 8, 17177 Stockholm

Carl Johan Sundberg Institutionen för Fysiologi och Farmakologi, Karolinska Institutet

Mai-Lis Hellenius Livsstilsmottagningen, Hjärtkliniken, Karolinska sjukhuset

Agneta Ståhle Department of Medicine, Karolinska Hospital and Karolinska Institute

Eva Jansson Inst för laboratoriemedicin, KI

Huong Tran Department of Medical Education and Skills Lab, Hanoi Medical University

BAKGRUND Non-communicable diseases (NCDs) such as cardiovascular disease, diabetes, cancer, and chronic respiratory disease are rapidly increasing in prevalence in developing countries, posing a major threat to global development. It is predicted that by 2030 NCDs will account for 69% of all deaths, with 80% of those occurring in low- and middle- income countries. Physical inactivity is a major modifiable risk factor for NCDs and is recognised as the fourth leading cause of global mortality, responsible for 6% of all deaths. Vietnam is a country undergoing rapid socio-economic development and is now faced with a double burden of both communicable and non-communicable diseases. The NCD share is increasing rapidly. Nationwide prevalence of hypertension and diabetes has risen to 27 and 5.7%, respectively. In Vietnam, there is no official education on PA for prevention or treatment of NCDs and there are very few studies on physical activity (PA) in NCD prevention.

METOD The project described here runs for 2 years and started in December 2010. It is a Sida-funded collaboration between mainly Karolinska Institutet (KI) in Sweden and Hanoi Medical University (HMU) in Vietnam. YFA (Professional associations for PA) in Sweden and the Ministry of Health and WHO office in Vietnam are also

involved. The project aims to make existing scientific evidence on PA interventions for non-communicable diseases available for practical use in the Vietnamese society and health care system. This is done by capacity-building and knowledge exchange in 1. an education and training program for health care practitioners and 2. an evaluation process investigating the effects on practitioner learning and usage as well as patient adherence to structured PA interventions. The book FYSS (Physical Activity in the prevention and treatment of disease) is being translated to Vietnamese. We collaborate with the media in Vietnam in order to spread information about the project and to reach the public with information about the benefits of PA. The first training course will be held late August 2011 at KI and the second course will be held in Vietnam in November.

SAMMANFATTNING At the end of the project, we expect to have built a foundation in Vietnam that allows further development, implementation, and advocacy for relevant methods on PA in NCD prevention in Vietnam. Dissemination of the Swedish experiences of Physical Activity on Prescription (PAP) will be of benefit for the Swedish participants in the project.

Aktivering av en alternativ PGC-1_α promotor efter arbete i human skelettmuskulatur

Jessica Norrbom PhD Karolinska Institutet, FYFA, 17177 Stockholm

Eva-Karin Sällstedt M Sc Karolinska Institutet, FYFA, 17177 Stockholm

Helene Fischer PhD Karolinska Institutet, Klin Fys, 14186 Stockholm

Carl Johan Sundberg Institutionen för Fysiologi och Farmakologi, Karolinska Institutet

Helene Rundqvist PhD Karolinska Institutet, Onk Pat, 171 77 Stockholm

Thomas Gustafsson Klinisk Fysiologi, HS

BAKGRUND Antalet mitokondrier och deras funktionella egenskaper är betydelsefulla för skelettmuskulaturens förmåga att möta cellens energibehov. När en människa genomför ett krävande träningspass, måste mitokondrierna i musklerna arbeta på högvarv för att producera tillräcklig energi. Efter en tids träning anpassar sig musklerna till de ökade kraven och mitokondriemassan ökar. Vissa gener, och därmed proteiner, måste uttryckas för att nybildningen skall sättas igång. Detta intrikata system styrs till stor del av olika transkriptionsfaktorer och koaktivatörer och involverar både kärnans och mitokondriens DNA. PGC-1_α har identifierats som en central faktor i kontrollen av cellers ämnesomsättning och utövar sin verkan genom att binda till och förstärka funktionen hos andra proteiner som direkt fäster vid DNA. Nyligen visades det i musmuskel att träning aktiverade en alternativ PGC-1_α promotor, men om detta sker även hos människa har hittills varit okänt. Den här studien undersöker om träning kan aktivera uttryck från en alternativ promotor för PGC-1_α i human skelettmuskulatur.

METOD Manliga försökspersoner tränade med ett ben i 45 minuter med minskat blodflöde (R-ben), följt av 45 min träning med det andra benet på samma absoluta arbetsbelastning men med normalt blodflöde (NR-ben). Muskelbiopsier togs från m. vastus lateralis före arbete, direkt efter och 2 timmar efter arbete i båda benen. Hu-

mana myotuber i cellkultur användes för att testa tidigare föreslagna träningsinducerade regulatorer för PGC-1_α.

RESULTAT Vi visar att transcript från både den proximala och den alternativa PGC-1_α promotorn finns i human skelettmuskel. Båda transkripten var uppreglerade efter arbete i R-benet, men den alternativa promotorn aktiverades i mycket högre grad (flera hundra ggr), till skillnad från den normala promotorn, vars uttryck ökade kring 10 gånger. Inga skillnader observerades R- och NR-benet när det gäller markören för calcineurinaktivering, MCIP1, eller fosforylering av p38 proteinet. Fosforyleringen av AMPK proteinet ökade till större grad i R-benet efter arbete och AICAR stimulering av humana myotuber i cellkultur inducerade uttrycket av PGC-1_α-a och PGC-1_α-b. Kombinerad stimulering med AICAR och noradrenalin gav en additiv effekt på uttrycket från den alternativa promotorn.

SAMMANFATTNING Resultaten visar att träning kan aktivera en alternativ promotor hos människa och stöder tidigare fynd kring AMPK som en central reglerfaktor av transkript från den proximala promotorn, samt att _α-adrenerg stimulering i kombination med AMPK har betydelse för reglering av PGC-1_α-b.

kurser & konferenser

NOVEMBER

30 NOV. – 2 DEC.: STOCKHOLM

Svenska läkaresällskapets riksstämma

www.sls.se

FEBRUARI 2012

2-4: HOTEL COMWELL I KOLDING, DANMARK

Dansk Idrottsmedicins årskongress

Info: www.sportskongres.dk

7-11: SAN FRANCISCO, USA

AAOS Annual meeting 2012

www.aaos.org/education/anmeet/anmeet.asp

MARS

19-21: LONDON, ENGLAND

The Biomedical Basis of Elite Performance

www.bbep2012.org

20-24: VÅLÅDALEN

Steg 3-kurs, Idrottsmedicin nästa steg – mekanik till mekanism

www.svenskidrottsmedicin.se

28-30: MAASTRICHT, NEDERLÄNDERNA

IMUKA 2012

www.imuka.eu

APRIL

19-21: GOLDCOAST, QUEENSLAND, AUSTRALIA

5th Exercise & Sports Science Australia Conference From Research to Practice 2012

www.essa.org.au/conference2012

21-22: LONDON, ENGLAND

2012 Football Medicine Conference

www.isokinetic.com

MAJ

2-5: GENÈVE, SCHWEIZ

ESSKA Congress

www.esska.org

17-19: ORLANDO, FLORIDA, USA

AANA 2012 Annual Meeting

www.aana.org

23-25: BERLIN, TYSKLAND

13th EFFORT Congress 2012

www.effort.org/berlin2012/

JUNI

17-21: STOCKHOLM, GIH

International Biochemistry of Exercise (IBEC)

www.ibec2012.org eller <http://ibec2012.websys.se/>

JULI

4-7: BRYSSEL, BELGIEN

ECSS Annual Congress 2012

www.ecss-congress.eu/2012/

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 pelvospondylit.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 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.

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

Celebra® (celecoxib) Rx. (F) M01AH01. Kapslar. Indikation: Symptomlindring vid behandling av artros eller reumatoid artrit och pelvospondylit. 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 dos bör eftersträvas. **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. Pfizer AB, 191 90 Sollentuna, Telefon 08-550 520 00, www.pfizer.se CEL110221PSE03

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 CONDOR 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 Musculoskelet 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.



Träningens biokemi

Den 17-21 juni 2012 finns det en spännande konferens på nära håll för alla intresserade av träningens biokemi. Då arrangeras konferensen Biochemistry of Exercise (IBEC) i Stockholm. Under fyra dagar kommer det att presenteras vetenskap inom ämnen som muskelmetabolism, mitokondriefunktion och biogenes, så kallat "crosstalk" mellan celler, nutrition och träning, träningsanpassning och mycket mer.

De viktigaste områdena inom träningens biokemi kommer att lyftas fram.

Konferensen ska hålla till på GIH och det väntas komma 400 deltagare från världens alla hörn.

www.ibec2012.org eller <http://ibec2012.websys.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 benmineraltätthet (BMD), muskel och fettvävnad och beräknar strukturella värden av benmineralens sammansättning, lokalisering, mjukvävnad, lokal mjukvävnad, total mjukvävnad, fettfri massa, lokal/total mjukdelratio, % 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.

