

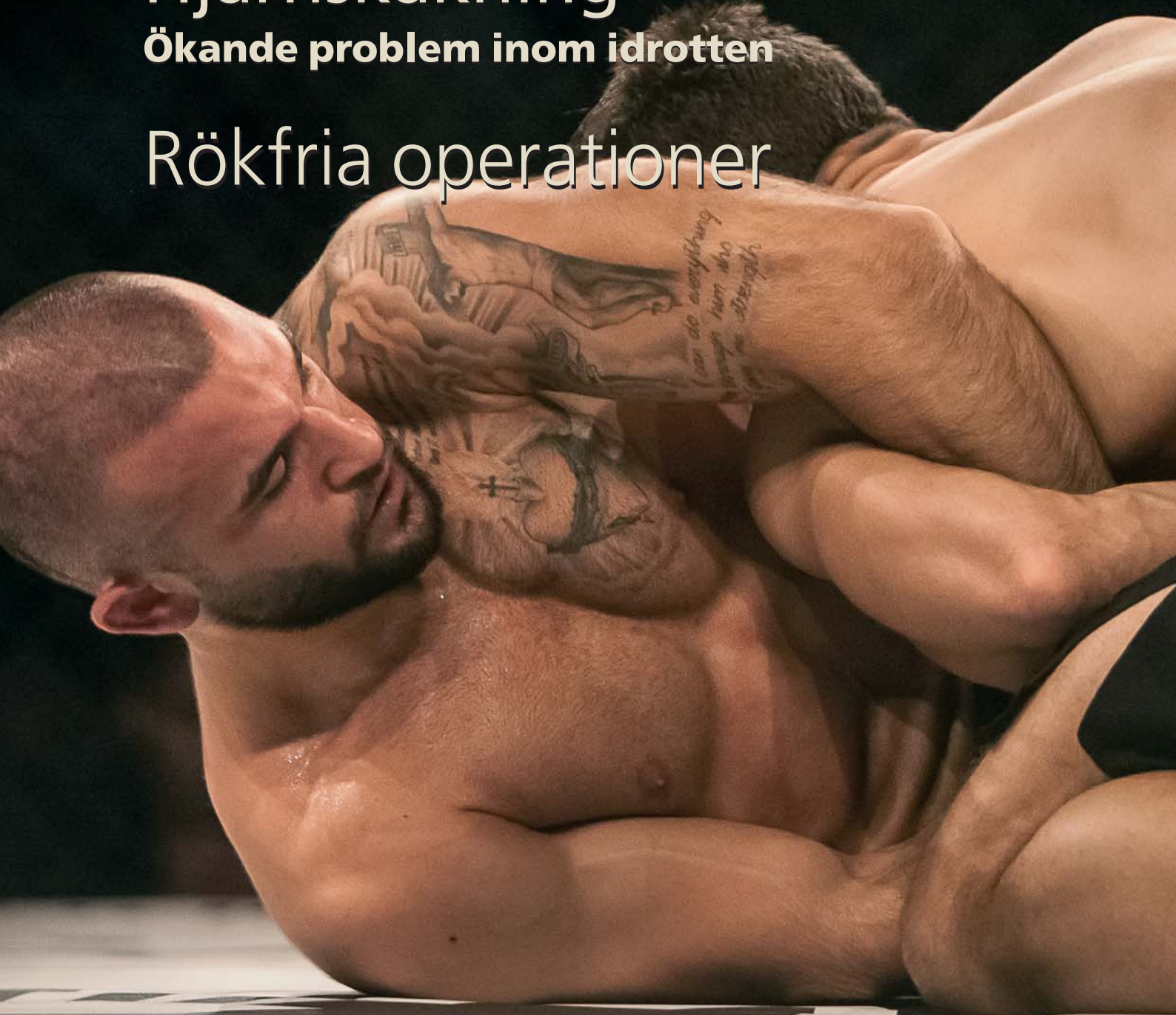
IdrottsMedicin 4/12

SVENSK FÖRENING FÖR FYSISK AKTIVITET OCH IDROTTSMEDICIN

Hjärnskakning

Ökande problem inom idrotten

Rökfria operationer



Succé i Malmö

Vårt årliga svenska möte kombinerades i år med vårt skandinaviska möte i Malmö. Mötet, som innehöll tre parallella sessioner, blev synnerligen uppskattat av alla som jag kom i kontakt med. En viss frustration kunde dock höras över att programmet var så intressant att man gärna ville vara på flera föredrag och symposier. Tack vare att mötet samorganiserades med Scandinavian Foundation för medicin och vetenskap i idrott och World Village of Women Sports kunde ett sällan eller aldrig skådat antal internationella excellenta föredragshållare inbjudas.

Det vetenskapliga programmet var väl sammansatt och av mycket god kvalitet. Per Renström höll en imponerande jubileumsföreläsning till föreningens ära och lyfte fram många av de enastående insatser som utvecklat vår förening och svensk idrottsmedicin. De sociala arrangemangen höll också högsta klass och banketten med dess underhållning och dans blev en fantastisk upplevelse. Föreningens 60 årsfirande blev något riktigt minnesvärt för alla som var där. Åter igen, ett stort tack till arrangörer och deltagare som gjorde mötet till den succé som det blev.

Vår kanslist Ann-Kristin Andersson kommer att gå i pension under nästa vår och vi söker nu hennes ersättare. Styrelsen har beslutat att ha kontoret kvar i Järna tillsammans med Svensk Ortopedisk förening. En annons finner du i denna tidning och mer information finns på hemsidan.

Årets riksstämman i Stockholm har titeln *Framtidens hälsa*. Vårt program är som vanligt på onsdagen, i år den 28 november. Carl-Johan Sundberg leder ett symposium med titeln: *Framtidens hälsa – Vilken levnadsvana väger tyngst?* Symposi-

et kommer innehålla en "vetenskaplig duell" där tobaksbruk, riskbruk av alkohol, otillräcklig fysisk aktivitet och ohälsosamma matvanor ställs med och mot varandra. Årets gästföreläsning ges av professor Michael Kjaer: "Healthy tendons in the future" och därtill hålls ett symposium om behandling av tendinopati – vad är evidensbaserat? Dessutom fria föredrag – väl mött!

Planeringen av vårmötet i Jönköping har kommit långt och lovar att bli riktigt starkt. Mötet har temat: *Idrottaren i fokus*. Vinklingar mot specifika idrotter och med engagemang av prominenta idrottare kommer att ge extra krydda till många symposier. Boka in 25 till 27 april 2013 i Jönköping redan nu. Det är glädjande att riksidsrottsförbundet, via nya elitidrottschefen Peter Mattson, förstärker sitt fokus på hälsa och prestation. Vår styrelse ser positivt på ett ökat och närmare samarbete till gagn för våra idrottare.



Tomas Movin

Samarbete med Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin

Det finns flera alternativ för dig som vill bli samarbetspartner till Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin.

Kontakta kansliet för information: kansli@svenskidrottsmedicin.se eller ring Ann-Kristin Andersson tel 08-550 102 00

Huvudsponsor

Ortolab AB, Jörgen Wiklander

E-post: jorgen@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

Otto Bock – Rehband, Christina Holgersson

E-post: christina.holgersson@ottobock.se

Concept Träningsredskap AB, Bo Ekros

E-post: bo.ekros@concept.se





Svensk IdrottsMedicin

Organ för Svensk Förening för
Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin

Nr 4 2012, Årgång 31

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, Ann-
Kristin Andersson, Helena Wallin,
Joanna Kvist och Jessica Norrbom.
Redaktionen förbehåller sig rätten
att redigera insänt material.

Grafisk form

Sam Björk, Visby

Utgivningsplan

	manusstopp	utgivning
1/13	2/12 2012	15/2 2013
2/13	4/3 2013	15/4 2013
3/13	5/7 2013	16/9 2013

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 SFAIM:s kansli så att vi
kan uppdatera vårt och delföre-
ningarnas register.

Omslag: Hamid Shokatyan/Svenska
Budo & Kampsportsförbundet

Innehåll

4 Hjärnskakning – ökande problem

Hjärnskakningar är ett stort problem inom idrotten. Det pågår en intensiv forskning för att minska antalet skador men också för att minska följdverkningarna.

7 Stegvis återgång till idrott med Hjärntrappan

Hjärntrappan är ett verktyg för att på ett enkelt men ändå säkert sätt stegvis öka den fysiska belastningen efter en hjärnskakning.

10 Hjärnskademarkörer vid skallskador

Ett slag mot huvudet kan resultera i allt från en ytlig sårskada till svåra hjärnskador.

14 Nya hjälmar liknar det männsliga huvudet

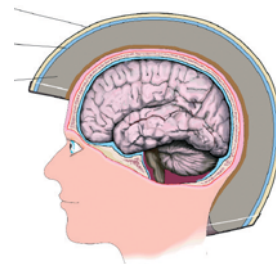
Hur testas och utvecklas hjälmar utformade för realistiska olycksituationer? KTH har sedan 1995 forskat i saken.

16 Vad kan tågolyckor lära oss om stressfrakturer

Vad är det egentligen som händer när en stressfraktur uppstår? Vi vet en hel del om stressfrakturer i andra material än ben.

24 Rökfria operationer ger ökad patientsäkerhet

Rökfria operationer kommer att vara lika självklart inom några år som rökfria flygplan och rökfria restauranger.



Hjärnskakning - ett ökande problem inom idrotten

Hjärnskakningar är ett stort problem inom idrotten. Det pågår en intensiv forskning för att minska antalet skador men också för att minska följdverkningarna. Viktigt är att alla inblandade förstår hjärnskakningens allvar; att spelaren får en korrekt initial handläggning samt följer en väl dokumenterad rehabiliteringsmodell.

” Jag kände mig lite yr efter smällen men det gick snabbt över. Jag fortsatte spela men efter matchen hade jag en intensiv huvudvärk som ännu inte gått över.

” Jag såg stjärnor vid tacklingen och sedan dess har hjärnan känts som om den låg i bomull.

” Jag kände att benen bara ville vika sig - hade ingen styrsel.

” Det var bara en lätt smäll mot hakan men jag kände mig omtöcknad direkt efteråt. Sedan dess har jag inte mått bra.”

” Jag krockade med en annan spelare och fick lite ont i huvudet. Tyckte att jag kunde fortsätta även om jag hade lite svårt att tänka klart och inte var helt koordinerad.

Av Yelverton Tegner och Bengt Gustafsson

Citat här bredvid kommer från spelare som drabbats av en hjärnskakning. Samtliga har sökt medicinsk hjälp på grund av att de inte blivit symptomfria.

En hjärnskakning/commotio (minimal Traumatic Brain Injury = mTBI) definieras som *en komplex patofysiologisk process som igångsätts av yttre biomekaniska krafter* (Aubry et al., 2002).

Kännetecken

Kännetecknande för en hjärnskakning:

- att den uppstår antingen genom direkt eller indirekt våld mot huvudet

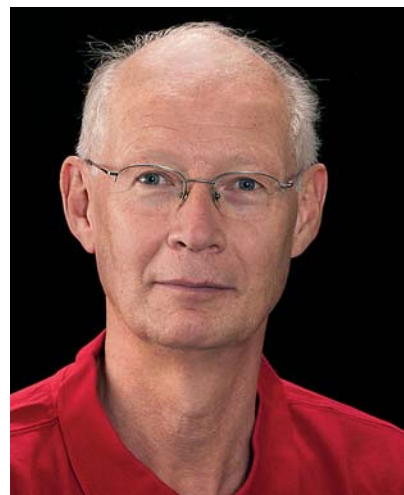
- att den resulterar i en plötslig neurologisk funktionsnedsättning som oftast spontant går i regress.
- att den kan resultera i neuropatologiska förändringar men att symptomen återspeglar mer en funktionell skada.
- att standardiserade neuroradiologiska undersökningar är helt normala.

Symptom

Symptomen kan initialt vara mycket beskedliga. Trots detta kan de förorsaka



Yelverton Tegner, leg läkare, professor i Hälsovetenskap med inriktning Idrottsmedicin, Institutionen för hälsovetenskap, Luleå Tekniska Universitet, Luleå



Bengt Gustafsson, leg läkare, Idrottskliniken, Solna

långvariga besvär (Tegner et al., 2007). De absolut vanligaste symtomen är huvudvärk, yrsel och lättare omtöckning. mTBI kan ha det klassiska symtomet med en kortvarig medvetslöshet men detta är på intet sätt obligat eller vanligt förekommande (*Tabell 1*). Då hjärnskakningar stör ett antal funktioner i nervsystemet medför detta att det kan bli en stor variation i symtombilden. Både kognitiva funktionerna och fysiska symtomen kan förekomma enskilt eller i kombination med varandra.

Diagnos

Trots att det borde vara relativt enkelt att diagnostisera en commotio finns det en betydande underrapportering. Oroväckande många hjärnskakningar förblir odiagnostiserade (McCrea et al., 2004). En trolig orsak till detta är att idrottaren inte uppfattar sina symptom som en hjärnskakning utan tolkas som om att de kommer från nacken. Inte sällan är dock symtomen orsakade av en kombination av både trauma mot halsrygg och huvud (se i övrigt artikel om Hjärntrappan).

Tyvärr finns det idag inget enkelt test där man i det akuta skedet säkert kan ställa diagnosen utan vi får förlita oss på anamnes, kliniska tecken samt "ärliga" svar från patienten.

En enkel och mycket bra fråga till idrottaren är: "Hur mår Du på en skala mellan 0-100?" Här avslöjas den som inte svarar 100. Efterföljande fråga blir: "Vad är det för symptom som gör att Du inte känner dig 100?". Då kommer det nästan alltid fram information som bekräftar att spelaren drabbats av en commotio.

Vår uppfattning är att, om man som medicinskt ansvarig misstänker att spelaren fått av en hjärnskakning, så har han med största sannolikhet drabbats av en sådan.

Handläggning

Vid en hjärnskakning är det viktigt att aktiviteten omedelbart avslutas. Idrottaren skall förflyttas till en lugn miljö. Om den skadade är medvetslös, klagar över ont i nacken eller har utstrålade smärtor i armen, skall halsryggen alltid fixeras innan förflyttning får ske. Viktigt är att den skadade observeras under de närmaste timmarna. Inte sällan tillkommer symptom i efterförloppet och idrottaren skall aldrig återvända till aktivitet förrän vederbörande har genom-

Tabell 1.

Typiska symtom och undersökningsfynd.

Symtom
Huvudvärk
Yrsel
Illamående
Ostadighetskänsla
Balansstörningar
Overklighetskänsla
Hörsel och synrubbning
Sett stjärnor
Trötthet
Trögtänkt
Känner sig som i en dimma
Sömnrubbning
Undersökningsfynd
Sänkt medvetande
Nedsatt balansförmåga
Ostadig gång
Svarar med latens
Förvirrad
Dålig koncentrationsförmåga
Minnesproblem
Desorienterad
Emotionell obalans
Kräkningar
Frånvarande blick
Sluddrigt tal
Irritabilitet
Slö

gått en noggrann medicinsk undersökning (McCrory et al., 2009).

Frågan när en återgång till idrott kan ske utan risk för komplikationer, har varit föremål för diskussioner. Vi har i Sverige sedan flera år tillbaka använt oss av en modell som vi kallar för "Hjärntrappan" (se artikel sid 8). Den ger oss ett lättanvänt verktyg att styra när idrottaren kan komma åter i full fysisk aktivitet.

För att bekräfta att den kognitiva funktionen normaliserats finns det hjälpmedel att tillgå. Man har utvecklat specifika databaserade neuropsykologiska tester (Lovell et al., 2006) som på ett relativt enkelt sätt hjälper till att bedöma kvarstående mental påverkan.

Det finns också ett enklare testformulär – det s.k. SCAT-kortet, som fungerar väl ute på fältet (McCrory et al., 2009).

Samtliga tester kan användas på alla med hjärnskakning. Tolkningen av resultatet blir tillförlitligare om man

Tabell 2.

Post commotionella besvär

Kronisk huvudvärk
Yrsel
Trötthet
Ljud- och ljuskänslighet
Migränattacker
Koncentrationssvårigheter
Minskat libido
Minnesstörning
Sömnbesvär
Mardrömmar
Depression
Emotionell labilitet
Ängslan, oro
Humörsvängningar
Stressintolerans
Rastlöshet

jämför med ett baseline-test genomfört då spelaren befann sig i sitt habitualtillstånd.

Vidare kan balanstester användas för bedömning huruvida den skadade är redo att återgå i full aktivitet.

Viktigt att påpeka är att tester inte ersätter den kliniska bedömningen eller den praktiska handläggningen så länge den skadade har symptom.

Upprepade hjärnskakningar, framförallt om de uppstår efter mindre våld, är kända för att kunna ge prolongerade besvär. Vid denna typ av tillstånd är det därför viktigt att man inte skyndar på återgången till aktivitet för snabbt, utan gärna förlänger rehabiliteringstiden.

Risk för långtidseffekter

Det har visat sig att följderna av upprepade mTBI inte enbart inskränker sig till s.k. postcommotionella besvär (*Tabell 2*). Det föreligger även en uppenbar risk för långtidseffekter i form av en ökad risk att insjukna i neurodegenerativa sjukdomar såsom Parkinson, Alzheimer m.fl. (Daneshvar et al., 2011; Guskiewicz et al., 2005).

Hjärnskakningar har de senaste åren blivit ett stort problem i många kontaktdroter. Det publiceras allt fler rapporter om att idrottsstjärnor varit tvingade att sluta på grund av kvarstående restsymptom (Gulli, 2011). I USA har f.d. NFL-spelare stämt sina organisationer för att de inte varit tillräckligt tydliga med att varna för riskerna för att få bestående men (<http://usatoday30.usatoday.com/spo>

Prevention

Den viktigaste preventiva åtgärden inom kontaktsporterna är att få spelarna att visa respekt för varandra. Genom information, attityd- och regeländringar kan man säkerligen minska eller kanske till och med eliminera våldet mot huvudet.

Hjälmarna och tandskydd förhindrar inte hjärnskakningar men kan, om de är rätt konstruerade, förmodligen reducera skadans omfattning (se i övrigt artikel s. 14).

Framtiden

Det pågår en omfattande forskning på området vad gäller diagnostik, handläggning och långsiktiga effekter av mTBI.

Med hjälp av funktionell magnetkamera (fMRI) har man kunnat påvisa strukturella förändringar i hjärnan (Ptito et al., 2007). Metoden kommer dock inte att kunna bli kliniskt användbar inom överskådlig tid. Den har dock på ett elegant sätt gett oss kunskap om att det finns reella skador i hjärnvävnaden som väl kan förklara symtomen.

Omfattningen av de strukturella skadorna på hjärnvävnaden kan uppskattas genom mätning av olika s.k. hjärnskademarkörer i blodet (se artikel s. 10). Ytterligare kartläggning av dessa markörers betydelse för symptom och kliniskt förlopp kommer troligen att bli av stor vikt för att vi skall kunna utveckla hjälpmedel för att diagnosticera och bedöma omfattningen av en hjärnskakning.

Forskning pågår

Det pågår en forskning där man studerar förändringar i hjärnans aktivitet med en enklare transportabel EEG-apparat. Preliminära data tyder på att detta skulle kunna vara ett sätt att värdera skalltrauman (Cao and Slobounov, 2011; Department of Defense, 2010).

Man har nyligen konstruerat accelerations- och rotationsensorer inbyggda i tandskydd eller pannband för att kvantifiera krafterna vid trauma mot skallen. Sensorerna kan användas i realtid och blir därmed ett hjälpmedel för att värdera allvaret av våldet mot huvudet. Härigenom blir tränare och spelare uppmärksammade på att det föreligger



Den viktigaste preventiva åtgärden inom kontaktsporterna är att få idrottarna att visa respekt för varandra. (Foto Tommy Holl)

ett våld mot huvudet.

Objektiv bedömning av balansförmågan har använts för att styra återgång till idrott. Betydelsen av dessa balanstester är dock fortfarande något oklar (Zühlke et al., 2008).

Sammanfattning

Hjärnskakningar är ett stort problem

inom idrotten. Det pågår en intensiv forskning för att reducera antalet skador men också för att minska följdverkningarna. Viktigt är att alla inblandade förstår hjärnskakningens allvar; att spelaren får en korrekt initial handläggning samt följer en väl dokumenterad rehabiliteringsmodell (hjärntrappan).

Hjärntrappan – stegvis återgång till idrott efter hjärnskakning

Hjärntrappan är ett verktyg för att på ett enkelt men ändå säkert sätt stegvis öka den fysiska belastningen efter en hjärnskakning. Genom väl definierade trappsteg kan både terapeut och idrottare kontrollera träningseffekten och samtidigt bevaka eventuella tillkommande symptom.

Av Lars Lundgren, Yelverton Tegner och Bengt Gustafsson

Hjärntrappan introducerades som ett redskap att användas vid rehabilitering efter hjärnskakning (Tegner et al., 2007). Syftet med hjärntrappan är att på ett enkelt men ändå säkert sätt stegvis öka den fysiska belastningen efter en hjärnskakning. Genom väl definierade trappsteg kan både terapeut och idrottare kontrollera träningseffekten och samtidigt bevaka eventuella tillkommande symptom.

Hjärntrappan är framtagen som en allmän rehabiliteringsmodell till alla idrotter. Sedan introduktionen 2005 har ett tiotal idrottsspecifika hjärntrappor skrivits, det senaste tillskottet är Hjärntrappan för draghundsrottare från 2012.

Hjärnvila – det första och kanske viktigaste steget i Hjärntrappan

Den initiala behandlingen består av "Hjärnvila". Allmänt gäller "att slå av på takten". Idrottaren uppmanas att begränsa alla utifrån kommande stimuli. Detta innebär förbud för data- och medianvändande, undvikande av starka ljud- och ljusupplevelser etc.

Hjärnvilan pågår tills den skadade

känner sig helt återställd och varit symptomfri i 24 timmar.

Aerob träning – första kontrollerade belastningen av nervsystemet

När idrottaren varit helt besvärsfri i 24 timmar påbörjas nästa steg i Hjärntrappan. Nu får hen cykla i jämn takt 30 - 40 minuter. Belastningen skall motsvara lätt ansträngning det vill säga 12/20 på Borgskalan. Oavsett vilket steg i trappan idrottaren befinner sig på, får det inte finnas eller tillkomma symptom från hjärnan och får inte uppkomma under de efterföljande 24 timmarna.

Grenspecifik träning

Idrottaren förväntas nu tåla fysisk ansträngning med kontrollerad lätt puls-förhöjning. En mer grenspecifik träning kan påbörjas. Denna kan bestå av en rad olika aktiviteter beroende på typ av idrott. Viktigt är att träningen sker utan risk för nya trauman mot huvudet – således utan kroppskontakt. Detta moment bedrivs skilt från lagkamrater och i en lugnare omgivning. Här kan idrottaren jogga, åka skridskor, skidor

eller genomföra ett kombinerat cykelpass med lättare styrkegymnastik.

Träning utan kontakt

Nu får idrottaren delta fullt ut i de träningsmoment som går att genomföra utan kroppskontakt eller ny skada. Beroende på den skadades ålder, kunskapsnivå och idrottsgren finns här



Lars Lundgren, leg sjukgymnast, specialist i idrottsmedicin, Sensia, Luleå

(Yelverton Tegner och Bengt Gustafsson, presenteras på sid 4.)



Många idrottare får sin hjärnskakning i en omgivning där det inte finns ett medicinskt team närvarande. Idrottaren försöker då på egen hand att öka sin fysiska aktivitet. Ofta går detta bra men ibland får idrottaren nya symtom tydande på ett postcommotionellt syndrom. Det är av stor vikt att dessa idrottare i så tidigt skede som möjligt kommer i kontakt med specialintresserad läkare och/eller sjukgymnast.

Foto. Magnus Hartman/Svenska Budo & Kampsportsförbundet

stora variationer. Nu kan styrketräning med måttlig belastning introduceras. Liksom tidigare under hjärntrappan skall idrottaren undvika stark belysning, höga ljudnivåer samt annan utifrån kommande stress.

Full träning

Detta steg innebär full belastning och utövande av samtliga moment som ingår i den aktuella idrotten. Detta kräver ibland flera träningstillfällen beroende på hur pass komplex aktiviteten är. Målet är att samtliga moment som ingår i idrottsgrenen skall ha testats och genomförts innan denna nivå räknas som avklarad.

Återgång till tävling

I många idrotter är skaderisken större vid match jämfört med träning. Beslut om att återgå till tävling skall därför idrottaren alltid fatta i samråd med den medicinska personalen.

Vad händer om det uppstår symtom i något steg i Hjärntrappan?

Följande regler för Hjärntrappan.

- Ingen träning inleds förrän idrottaren varit helt symtomfri i 24 timmar.
- Skulle symtom uppstå ska idrottaren
 1. Avbryta all träning direkt
 2. Vila till symtomfrihet och därefter ytterligare 24 timmar.
 3. Genomföra det senast godkända trappsteget ytterligare en gång och sedan fortsätta upp i trappan.
- Om idrottaren återfår symtom en andra gång avbryts trappan. En förnyad medicinsk bedömning skall genomföras.

Varför följer inte alla hjärntrappan?

Vår erfarenhet är att de flesta idrottare som får sin första hjärnskakning oftast kan återgå till idrott igen efter genomgången hjärntrappa. Det verkar inte gå att förutsäga vilka som får långdragna besvär redan efter ett skadetillfälle.

Det kan finnas flera orsaker till att några inte följer hjärntrappan – depression, maskering av symtom, associerade nackskador.

Kan vi skilja på symtom från hjärna och halsrygg?

Hjärnskakningar kan fås av flera olika typer av våld. En del liknar de trauma som ger whiplashliknande symtom.

Inte sällan upplever idrottaren huvudvärk samtidigt med kraftig stelhet i halsryggraden. Vid hjärnskakning ska en neurologisk undersökning genomföras av både det centrala och perifera nervsystemet. Finns misstanke initialt på skada i halsryggraden måste detta omedelbart utredas (röntgen, CT, MRT).

Centrala symtom kan ibland vara så dominerande att man lätt förbiser en skada i halsryggraden. Därför bör man alltid regelbundet under rehabiliteringen göra neuromuskulära funktionstester.

Redan i inledningen av rehabiliteringen bör man träna halsryggens motoriska kontroll. Detta sker genom enkla avlastade övningar i rygggläge som utförs flera gånger per dag. Viktigt är att förstå att även detta stressar det irriterade nervsystemet och kan ge utslag vid symptomvärderingen.

Motorisk träning av halsryggen

Vid arbete med idrottare med långdragna symtom efter hjärnskakning hittar vi ofta en störd och förändrad motorisk kontroll av nackmuskulaturen. Patienter har dessutom ofta en reproducerbar yrsel vid kombinerade tester av halsrygg och balans. Dessutom finns ofta en huvudvärk som förläggs till bakhuvudet.

Idrottaren har till följd av traumat tappat kontrollen av sina djupa stabiliserande muskler och väljer i stället att använda de större yttligare liggande kraftutvecklande musklerna. Dessa muskler har en sämre uthållighet och är sämre på att styra och stabilisera huvudet vilket kan leda till smärta både i huvudet och i halsryggraden.

Att rehabilitera denna störda motoriska kontroll anser vi viktigt. I elitidrott är förmågan att registrera intryck snabbt och korrekt via synen värdefull. Detta sker dels genom att ögonen kan följa med rörliga objekt, men dels även genom att huvudet kan följa med i rörelsen då synfältet kräver detta. En speciell träningsteknik finns utarbetad och bör användas flitigt för att snabbare kunna uppnå återgång till idrott (Alsalaheen et al., 2012). Rehabiliteringen kan användas även lång tid efter skada. Behandlingen bygger på teorin att nervsystemet är plastiskt och kan förbättras även i ett senare skede. Då vi tränar systemet med denna teknik anpassar sig nervstrukturerna varvid symtomen

minskar. Svårigheten är att hitta varje individs aktuella nivå både vad gäller motorisk kontroll av halsryggen samt vestibulär funktion vid ögontester. Enkla tester för detta är under utvecklande.

Att tänka på

Många idrottare får sin hjärnskakning i en omgivning där det inte finns ett medicinskt team närvarande. Idrottaren försöker då på egen hand att öka sin fysiska aktivitet. Ofta går detta bra men ibland får idrottaren nya symtom tydande på ett postcommotionellt syndrom. Det är av stor vikt att dessa idrottare i så tidigt skede som möjligt kommer i kontakt med specialintresserad läkare och/eller sjukgymnast. Det krävs många gånger ett multidisciplinärt omhändertagande under en längre tid för att få bukt med symtomen.

Sammanfattning

Hjärntrappan är ett ypperligt verktyg att användas vid hjärnskakning - Initial total vila till symtomfrihet och därefter successiv ökande belastning till full återgång i tidigare aktivitet. Under rehabiliteringen skall symtom från nackryggraden beaktas. Om hjärntrappan inte kan följas bör specialintresserad läkare och/eller sjukgymnast kontaktas.

REFERENSER

- Alsalaheen, B. A., Whitney, S. L., Mucha, A., Morris, L. O., Furman, J. M., and Sparto, P. J., 2012, Exercise Prescription Patterns in Patients Treated with Vestibular Rehabilitation After Concussion: Physiotherapy Research International.
- Aubry, M., Cantu, R., Dvorak, J., Graf-Baumann, T., Johnston, K., Kelly, J., Lovell, M., McCrory, P., Meeuwisse, W., and Schamasch, P., 2002, Summary and agreement statement of the First International Conference on Concussion in Sport, Vienna 2001. Recommendations for the improvement of safety and health of athletes who may suffer concussive injuries: Br J Sports Med, v. 36, no. 1, p. 6-10.
- Cao, C., and Slobounov, S., 2011, Application of a novel measure of EEG non-stationarity as 'Shannon-entropy of the peak frequency shifting' for detecting residual abnormalities in concussed individuals: Clinical Neurophysiology, v. 122, no. 7, p. 1314-1321.
- Daneshvar, D. H., Riley, D. O., Nowinski, C. J., McKee, A. C., Stern, R. A., and Cantu, R. C., 2011, Long-term consequences: effects on normal development profile after concussion: Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, v. 22, no. 4, p. 683-700, ix.
- Department of defense., 2010, Portable, field-based devices for the early diagnosis of mild traumatic brain injury: Defence center of excellence.
- Gulli, C., 2011, Concussions - The untold story, Macleans Magazine, Volume May 30, p. 56 - 62.
- Guskiewicz, K. M., Marshall, S. W., Bailes, J., McCrea, M., Cantu, R. C., Randolph, C., and Jordan, B. D., 2005, Association between recurrent concussion and late-life cognitive impairment in retired professional football players: Neurosurgery, v. 57, no. 4, p. 719-726; discussion 719-726.
- Lovell, M. R., Iverson, G. L., Collins, M. W., Podell, K., Johnston, K. M., Pardini, D., Pardini, J., Norwig, J., and Maroon, J. C., 2006, Measurement of symptoms following sports-related concussion: reliability and normative data for the post-concussion scale: Appl Neuropsychol, v. 13, no. 3, p. 166-174.
- McCrory, P., Hammeke, T., Olsen, G., Leo, P., and Guskiewicz, K., 2004, Unreported concussion in high school football players: implications for prevention: Clinical Journal of Sport Medicine, v. 14, no. 1, p. 13-17.
- McCrory, P., Meeuwisse, W., Johnston, K., Dvorak, J., Aubry, M., Molloy, M., and Cantu, R., 2009, Consensus statement on concussion in sport - The 3rd International Conference on concussion in sport, held in Zurich, November 2008: Journal of Clinical Neuroscience, v. 16, no. 6, p. 755-763.
- Ptito, A., Chen, J. K., and Johnston, K. M., 2007, Contributions of functional magnetic resonance imaging (fMRI) to sport concussion evaluation: NeuroRehabilitation, v. 22, no. 3, p. 217-227.
- Tegner, Y., Gustafsson, B., Forssblad, M., Lundgren, L., and Solveborn, S. A., 2007, [Brain concussion and sports--new guidelines for management]: Lakartidningen, v. 104, no. 16, p. 1220-1223.
- Zühlke, P., Lysholm, J., Stene, F., and Tegner, Y., 2008, Postural stability after concussion in ice hockey players., Svensk idrottsmedicinsk förenings vårmöte. Stockholm.

Hjärnskademarkörer vid traumatiska skallskador

Ett slag mot huvudet kan resultera i allt från en ytlig sårskada till svåra hjärnskador. Majoriteten av hjärnskadorna (80–97 procent) efter slag mot huvudet är dock s.k. lätt hjärnskada (mild traumatic brain injury, mTBI) [1], vilket oftast översätts med hjärnskakning eller commotio.

Av Pashtun Shahim, Kaj Blennow och Henrik Zetterberg

mTBI har blivit vanligare i kontaktidrotter som ishockey, boxning, fotboll, amerikansk fotboll och rugby. Idag finns det olika analysmetoder att påvisa och följa mTBI efter lättare trauma mot huvudet via antingen likvorprover eller blodprover. Dessa analysmetoder bygger på att mäta nivån av olika hjärnspecifika proteiner, där den uppmätta nivån avspeglar graden av

skada på nervcellerna eller deras stödjeceller. Tidiga studier har indikerat att analys av dessa markörer kan ha högre grad av sensitivitet än datortomografi för att detektera hjärnvävnadsskada i samband med lätt skallskada [2]. Syftet med denna översiktsartikel är att diskutera några av de väletablerade biomarkörer som undersökts i samband med mTBI.



Henrik Zetterberg MD, PhD, Clinical Neurochemistry Laboratory, Inst. of Neuroscience and Physiology, Dep. of Psychiatry and Neurochemistry, the Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg and UCL Inst. of Neurology, Queen Square, London.



Pashtun Shahim, MD, Clinical Neurochemistry Laboratory, Institute of Neuroscience and Physiology, Department of Psychiatry and Neurochemistry, the Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg.

Patofysiologiska mekanismen vid mTBI

Den patofysiologiska mekanismen av mTBI är komplex. Vid trauma mot huvudet accelereras och deceleras skallen, men på grund av hjärnans tröghet släpar den efter skallen, vilket leder till slitningar av nervcellernas axoner, vilket kallas diffus axonal skada (diffuse axonal injury, DAI). Ibland inträffar även direkt skada på hjärnvävnaden när hjärnan träffar skallbenet. Långtidseffekterna av upprepade lätta skallskador med DAI är inte kända, men exempelvis hos boxare är så kallad boxardemens en välkänd konsekvens av upprepade trauma mot huvudet.

Biomarkörer vid traumatiska skallskador

En biomarkör är ett objektiva biologiskt mått som avspeglar en patofysiologisk process som därmed kan användas för att identifiera och/eller monitorera sjukdom, utvärdera behandlingseffekten och prediktera sjukdomsprognosen. Eftersom likvor står i direkt kontakt med hjärnan, anses denna vara en optimal källa för att mäta biomarkörer som avspeglar patologiska processer i hjärnan. Idag finns väletablerade markörer i likvor, som reflekterar blodhjärnbarriärskada och strukturella skador i nervcellen (Figur 1). Vissa av

dessa markörer är i hög grad specifika för centrala nervsystemet (CNS), såsom T-tau och kan detekteras i perifert blod i låga koncentrationer. Det kommer alltför högsensitiva immunkemiska metoder för att detektera dessa markörer i perifert blod.

Blod-hjärnbarriär

Med blod-hjärnbarriären menas den barriär som finns mellan blodet och hjärnan, då hjärnans kapillärer har betydligt lägre permeabilitet än kapillärer i andra organ. Som mått på blod-hjärnbarriärfunktionen används albuminkvot (likvor/serum albuminkvot). Blod-hjärnbarriären är påverkad vid flera olika neurologiska tillstånd till exempel stroke och bakteriella infektioner [3]. Nedsatt blod-hjärnbarriärfunktion har observerats hos individer med svåra traumatiska skallskador, däremot är blod-hjärnbarriären vanligtvis intakt vid lätt mTBI [4].

Biomarkörer vid axonal skada

Tau finns i nervcellernas axoner i hjärnan (Figur 1), främst i tunna icke-myeliniserade kortikala axoner. Tau-proteinetns funktion är att binda till mikrotubuli i axonerna och därigenom stabiliserar dessa. Det finns olika isoformer av tau i CNS och dessa skiljer sig åt genom antalet bindande domäner. Genom att använda monoklonala antikroppar som reagerar med alla isoformer av tau, oberoende av fosforyleringsgrad har man kunnat utveckla ELISA-analyser som bestämmer nivån av total tau (T-tau). Ökad nivå av T-tau i likvor avspeglar graden av neuronal/

axonal degeneration och skada [3]. Ökad nivå av T-tau i likvor har observerats hos boxare efter en match [4, 5]. Detta tyder på att kortikala axoner är kanske den mest känsliga strukturen i CNS. Tidigare studier har rapporterat ökade nivåer av T-tau i ventrikellikvor i samband med svår hjärnskada. Det finns dock inga studier på T-tau i perifert blod vid mTBI.

Biomarkörer vid astroglios

Neuron-specifikt enolas (NSE) är ett protein som förekommer i neuronala cellkroppar (Figur 1). NSE anses vara en känslig markör som reflekterar generell neuronal skada [3]. NSE analyserades i likvor och serum först hos individer med svår hjärnskada. Analys av NSE i likvor har förslagits som ett screeningmetod av barn med skallskador. Den viktigaste begränsningen med denna markör är att den förekommer rikligt i röda blodkroppar och hemolys påverkar resultaten kraftigt.

Neurofilament (NFL) är ett strukturellt protein som företrädesvis uttrycks i myeliniserade axoner subkortikalt och i långbanor, som pyramidbanan. Uppvisar patienten främst ökning av NFL, talar det för en övervägande subkortikal sjukdomsprocess. Ökad nivå av NFL i likvor har observerats hos boxare efter en match, och ökningen är kopplad till antalet och svårigheten av mottagna slag mot huvudet. Hos boxare var ökningen av NFL större än T-tau, vilket talar för att slag mot huvudet skadar de långa myeliniserade axonerna mer än korta icke-myeliniserade axoner i kortext.

NFL är den enda markör som hittills verkar vara känslig för DAI [4, 5].

Gliafibrillärt surt protein (GFAP) är ett intermediärt filament protein som främst uttrycks av astrocyter och ependymceller i CNS (Figur 1). GFAP kan användas till att spåra astroglios, och är ofta ökad vid vitsubstansförändringar [3]. Ökad nivå av GFAP i såväl likvor som serum har rapporterats vid svår hjärnskada. Nivån av GFAP korrelerade även med kliniskt utfall hos dessa patienter [6, 7]. Detta tyder på att GFAP inte bara är en markör som reflekterar astroglios, utan även möjligtvis skulle kunna användas för att utvärdera graden av hjärnskada.

S-100 kalcium-bindande protein beta (S-100B) uttrycks företrädesvis av astrocyterna. S-100B har även detekterats i oligodendrocyter och extracerebralt i bland annat brosk- och fettceller. S-100B i perifert blod har undersökts extensivt i samband med traumatiska hjärnskador. Nivån av S-100B i likvor ökade hos boxare efter match, dock var nivån inte lika hög som T-tau och NFL [5]. Tidiga studier har påvisat att S-100B kan öka sekundärt till trauma mot andra kroppsdelar än huvudet i samband med sportutövning. I dessa studier undersöktes dock S-100B i samband med fotboll, basketboll och ishockey. En möjlig förklaring till ökning av S-100B i samband med fotboll kan vara nickningar, medan i ishockey och basketboll, sker det en acceleration/deceleration av huvudet vid hopp och tacklingar, som sannolikt orsakar en sträckning av nervcellerna/axonerna.

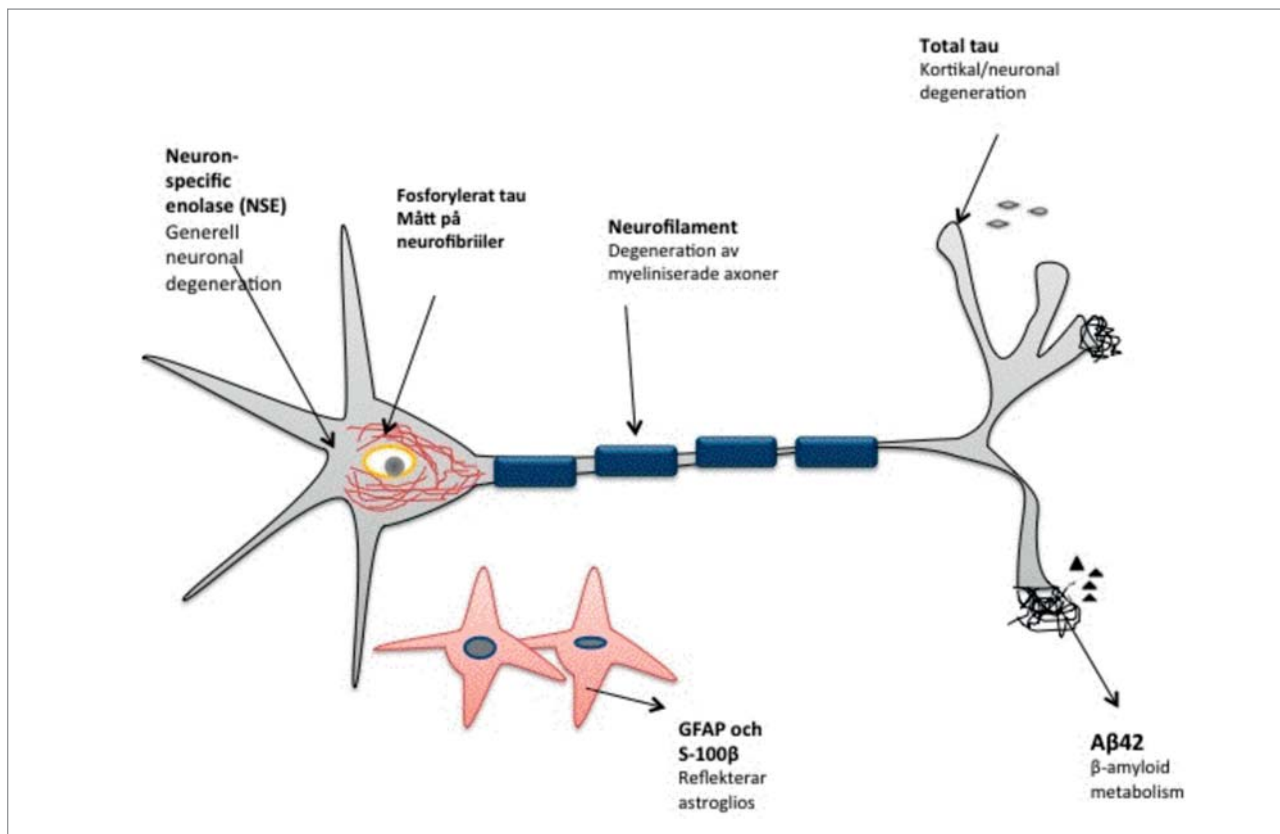
Biomarkörer vid amyloid-relaterade processer

Amyloid β (A β) är huvudkomponenten i senila plack (Figur 1). A β bildas från ett större moderprotein, amyloidprekursorprotein (APP). Under metabolismen av APP klyvs A β ut och utsöndras även till likvor. Nivån av A β i likvor avspeglar därför metabolismen av APP och A β i CNS. Det finns ett flertal olika långa isoformer av A β . Det är isoformen, A β 42 som framför allt faller ut i senila plack. Med hjälp av olika monoklonala antikroppar kan man med ELISA-metodik specifikt mäta de olika isoformerna i både likvor och perifert blod.

Det har påvisats i både djurmodeller



Kaj Blennow, Clinical Neurochemistry Laboratory, Institute of Neuroscience and Physiology, Department of Psychiatry and Neurochemistry, the Sahlgrenska Academy at the University of Gothenburg.



Figur 1. Schematisk illustration av en nervcell

Schematisk bild av en nervcell med neurofibriller i cytoplasman, senila plack i synapsregionen och degeneration av axoner och synapser. Biomarkörer som avspeglar olika typer av nervcellsskada är markerade.

och humana studier att det sker en ansamling av APP runt skadade axoner och nervceller bara timmar efter en skallskada. I humana studier har det påvisats att nivån av A β ökar också vid en hjärnskada. Förutom APP, är intra-axonal ansamling av A β också vanligt hos patienter med hjärnskada. Det sker även en frisättning av A β , i synnerhet Alzheimer-associerat A β 42, sker i vävnader och bidrar till plackformationer runt skadade axoner [8]. Ökade nivåer av A β 40 och A β 42 i ventrikellikvor har rapporterats under den första veckan efter en svår hjärnskada.

Biomarkörer i perifert blod vid akuta hjärnskador

Blod-hjärnbarriären försvårar detektion av biokemiska förändringar i hjärnan i perifert blod. Likväl, finns det idag en del studier på biomarkörer i perifert blod vid svår traumatisk hjärnskada.

S-100B och GFAP är två markörer som har använts för att spåra astroglial skada i perifert blod. Bland andra har Mondello et al. rapporterat att både S-100B och GFAP nivåer i serum korrelerar med Glasgow Coma Scale-skalan

samt de neuroradiologiska fynden vid traumatisk hjärnskada. Dessa två markörer skulle kunna bli ett kliniskt verktyg att skilja mellan lätt- och svår skallskada på akuten, men exakt hur detta skall gå till och vilka gränser som skall användas är ännu oklart. Rothoeri et al. och Stålnacke et al. rapporterade ökad nivå av S-100B i serum i traumapatienter och idrottsmän utan hjärnskador. Det är värt att beakta detta vid analys av S-100B.

Däremot har GFAP inte detekterats extracerebralt och kan därför anses vara ett bättre alternativ än S-100B som markör för att spåra astroglial skada i perifert blod.

NSE, myelin basiskt protein (MBP) och hyperfosforylerad NF-H är kandidatmarkörer för att monitorera hjärnskada i perifert blod. MBP är mer specifik än NSE och NF-H, men har lägre sensitivitet för skallskada. Serumnivån av NF-H i följdprover från patienter med svåra skallskador ökade mest hos patienter som till slut dog på grund av sin skada.

Däremot fann man inga skillnader mellan NF-H och S-100B vad gäller diagnostisk noggrannhet.

Nya kandidatmarkörer vid skallskada

Ubiquitin karboxy-terminal hydrolas L1 (UCHL1) och β II-Spectrin nedbrytningsprodukt (SBDPs) är två nya kandidatmarkörer för hjärnskador. UCHL1 och SBDPs har analyserats i både blod och likvor vid skallskada och likt S-100B och GFAP korrelerar dessa två markörer med graden av hjärnskada och kliniskt utfall [6, 7]. Det saknas dock konklusiva studier vad gäller den diagnostiska noggrannheten av dessa markörer i perifert blod vid lätt skallskada.

Ett vanligt problem med markörer för skallskada i perifert blod, är att nivån av CNS-deriverade proteiner är väldigt låga i blod. Detta medför en analytisk utmaning och därmed begränsar applikationen av dagens standardbiokemiska analysmetoder. Nyligen utvecklades en högsensitiv digital immunoassay för detektionen av tau i serum [9]. Tau är ett av de mest CNS-specifika proteiner i serum. Nivån av tau i serum ökade hos patienter som återupplivades till följd av hjärtstopp. T-tau nivå i serum korrelerade starkt till kliniskt utfall hos dessa patienter [9]. I dagsläget, är denna metod under prövning vid utredning av mTBI.

I perifert blod påverkas nivån av CNS-deriverade proteiner av blod-hjärnbarriärens integritet. Tidiga studier har rapporterat ökade S-100B och UCHL1 i serum i samband med nedsatt blod-hjärnbarriärfunktion. Däremot är nivån av NF-H i serum mindre känslig för blod-hjärnbarriärpåverkan [10].

Konklusion

Det finns ett stort antal biomarkörer i både serum och likvor, som reflekterar olika typer av patofysiologiska processer inom CNS. Ett flertal av dessa markörer har undersökts i samband med svår skallskada och anses ha såväl god diagnostisk- och prognostisk noggrannhet. I den kliniska rutinen används fortfarande dessa markörer sparsamt vid skallskada. Det saknas standardanalytmetoder och referensvärden för de flesta av dessa markörer, särskilt i perifert blod och ventrikellikvor, vilket kan vara en begränsande faktor till att dessa markörer inte implementerats i klinisk rutin.

S-100B är en gliacellsmarkör som undersökts extensivt i perifert blod vid hjärnskador. Användningen av S-100B begränsas dock något av att denna markör kan frisättas från skelett/fett respektive röda blodkroppar.

GFAP är en annan gliacellsmarkör som möjligtvis också skulle kunna användas i kliniken för att skilja mellan lätt- och svår skallskada. Fördelen med GFAP är att denna markör inte har detekterats i celler utanför CNS till skillnad från S-100B.

T-tau som reflekterar axonal skada, är kanske den mest CNS-specifika markören i perifert blod. Axonerna är mycket känsliga strukturer i CNS vid trauma. Därför, kan T-tau vara en lovande markörer för diagnostik och monitorering av hjärnskador i kliniken, och hos idrottsmän aktiva inom kontaktsporter som boxning och ishockey.

REFERENSER

1. Cassidy, J.D., et al., Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: results of the WHO Collaborating Centre Task Force on Mild Traumatic Brain Injury. *J Rehabil Med*, 2004(43 Suppl): p. 28-60.
2. Ingebrigtsen, T., et al., Increased serum concentrations of protein S-100 after minor head injury: a biochemical serum marker with prognostic value? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1995. 59(1): p. 103-4.
3. Shahim, P., et al., Cerebrospinal fluid biomarkers in neurological diseases in

- children. *Eur J Paediatr Neurol*, 2012.
4. Zetterberg, H., et al., Neurochemical aftermath of amateur boxing. *Arch Neurol*, 2006. 63(9): p. 1277-80.
5. Neselius, S., et al., CSF-biomarkers in Olympic boxing: diagnosis and effects of repetitive head trauma. *PLoS One*, 2012. 7(4): p. e33606.
6. Czeiter, E., et al., Brain injury biomarkers may improve the predictive power of the IMPACT outcome calculator. *J Neurotrauma*, 2012. 29(9): p. 1770-8.
7. Mondello, S., et al., Blood-based diagnostics of traumatic brain injuries. *Expert Rev Mol Diagn*, 2011. 11(1): p. 65-78.
8. Roberts, G.W., et al., beta A4 amyloid protein deposition in brain after head trauma. *Lancet*, 1991. 338(8780): p. 1422-3.
9. Randall, J., et al., Tau proteins in serum predict neurological outcome after hypoxic brain injury from cardiac arrest: Results of a pilot study. *Resuscitation*, 2012.
10. Blyth, B.J., et al., Elevated serum ubiquitin carboxy-terminal hydrolase L1 is associated with abnormal blood-brain barrier function after traumatic brain injury. *J Neurotrauma*, 2011. 28(12): p. 2453-62.



*Ett slag mot huvudet kan resultera i allt från en ytlig sårskada till svåra hjärnskador.
(Foto. Hamid Shokatyan/Svenska Budo & Kampsportsförbundet)*

Ny hjälmteknik efterliknar det mänskliga huvudet

Avdelningen för Neuronik, KTH har sedan 1995 forskat på hur man testar och utvecklar hjälmar utformade för realistiska olycksituationer.

Av Peter Halldin och Svein Kleiven

Olycksstatistik från olika sporter visar att den vanligaste olyckan inträffar i en sned vinkel mot huvudet till skillnad från dagens certifieringstester där hjälmen släpps rakt ner mot en plan yta. I dagens hjälmprovning för certifiering släpps hjälmen lodrätt mot islagsytan, vilket resulterar i en radiell kraft. Detta har resulterat i hjälmar med goda skyddsegenskaper för radiella slag samtidigt som skyddet inte är optimerat för sneda islagsvinklar.

Ett snett islag ger upphov till både linjärt våld och rotationsvåld, vilket den mänskliga hjärnan visat sig vara känslig för (Holbourn, 1943, Genna-

relli et al, 1987; Kleiven, 2007). Denna skullskadeforskning visar att hjärnan rör sig som en vätska inuti skallen under dynamisk belastning (Kleiven och Hardy, 2002, Zou, Kleiven och Schmiedeler 2007). Sålunda kan hjärnvävnaden betraktas som en vätska i det avseendet att dess primära deformationsmod är skjuvning. Detta förklaras av de nästan inkompressibla egenskaper hjärnvävnad har och illustrerar varför hjärnan är så mycket känsligare för rotationsrörelse än de linjära krafter som används för att optimera hjälmar och skyddsutrustning i bilindustrin i dag.

Forskningen har lett till en ny patenterad hjälmteknik – hjälmen härmar ett av de säkerhetssystem som finns i naturen, det mänskliga huvudet. När huvudet utsätts för ett slag glider hjärnan längs ett membran på den inre ytan av skallen, vilket minskar de krafter som överförs till hjärnan. Denna funktion kopierades och implementerades i MIPS-hjälmen, och har i experimentella tester visat en minskning av de rotatoriska krafterna mot huvudet med upp till 50 procent.

Sneda slag mer skadliga

Forskningen har också lett till ett första steg mot en förändring av hjälmteststandards. Forskarna vid Neuronik, KTH har sedan 2000 presenterat nya rön om den skadliga inverkan av rotationskrafter på hjärnan. Detta har gjorts vid flera biomekaniska konferenser. Men i verkligheten görs de viktiga ändringarna i hjälmprovningsskommittéer framförallt i EU och USA där forskarna är medlemmar i både CEN (EU) och ASTM (US) för att få behovet av hjälmprovning med sneda islagsvinklar på dagordningen.

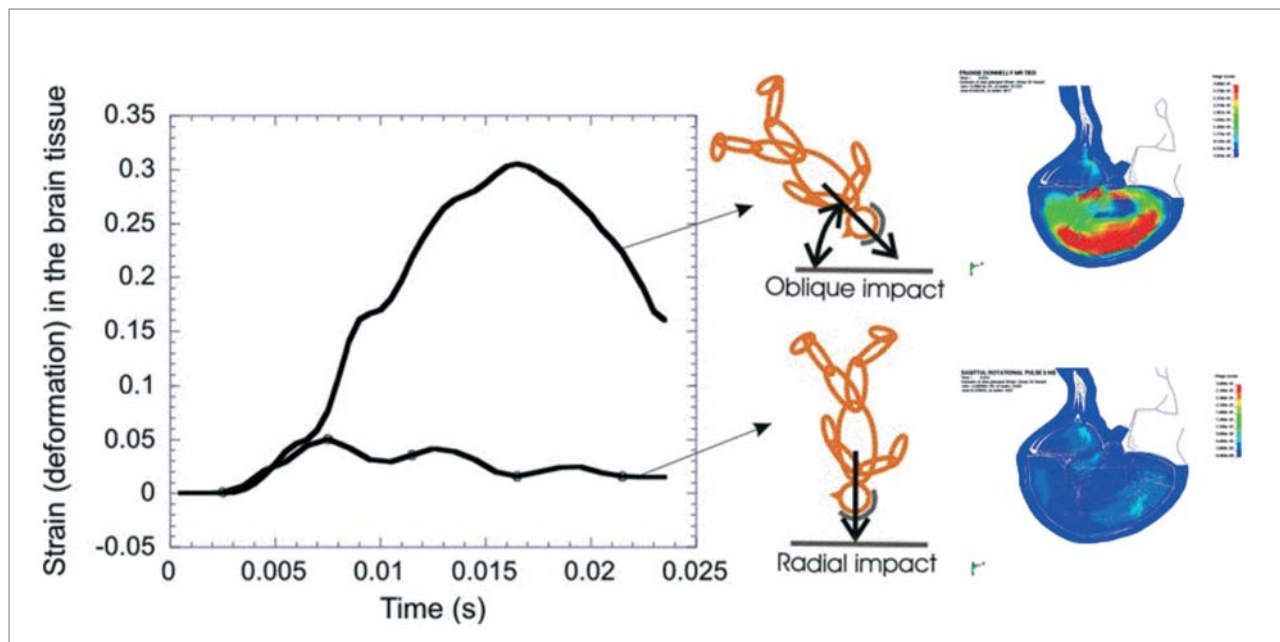
Den biomekaniska delen av forskningen har genomförts av Docent Svein Kleiven som sedan 1997 har utvecklat en Finita Element (FE)-modell av det mänskliga huvudet (Kleiven 2003, 2006). Denna numeriska modell av det mänskliga huvudet beskriver geometri



Peter Halldin, teknologie doktor och forskare, KTH, samt utvecklingschef på MIPS AB. peter@kth.se



Svein Kleiven, docent och universitetslektor, KTH svein@kth.se



Figur 2. Visar töjningen (y-axel) i de centrala delarna av hjärnan som en funktion av tiden (x-axeln). Den högra figuren visar töjningen med ett färgschema från blått till rött där de röda färgerna visar de regioner där töjningen ligger nära föreslagna tröskelvärden för DAI.

och materialegenskaper hos alla viktiga anatomiska delar i huvudet och hjärnan. Genom användning av FE-metoden kan modellen användas för att beräkna påkänningarna i hjärnan under ett slag mot huvudet. Modellen har jämförts extensivt mot experimentella data som visar att modellen ger realistiska resultat. Modellen har visat att sneda islag med resulterande rotation av huvudet är mycket farligare för hjärnan än en ren linjär rörelse (translation) av huvudet. Denna information ledde till en förståelse för hur hjälmar ska utformas och även testas för att absorbera den skadliga rotationsenergin.

Beräknad risk

Ett projekt har precis inletts tillsammans med Luleå Universitet och elitserien där orsaken till hjärnskakning skall undersökas. Metoden är att analysera fall med hjälp av video från verkliga olyckor från rinken. Islagshastighet och islagspunkt mot huvudet bestäms genom videoanalys, vilket sedan appli-

ceras på datormodellen. Datormodellen beräknar sedan fram risken för en hjärnskada vilket sedan kan korreleras med den verkliga skadan. Om modellen kan påvisa risken för en hjärnskakning så kan resultatet sedan användas för att sätta nya krav och kriterier för framtida ishockeyhjälm.

REFERENSER

- Aare M, Halldin P. A new laboratory rig for evaluating helmets subject to oblique impacts. *Traffic Inj Prev* 2003;4:240–8.
- Gennarelli TA, Thibault LE, Tomei G, et al. Directional Dependence of Axonal Brain Injury due to Centroidal and Non-Centroidal Acceleration. *Proceedings of the 31st Stapp Car Crash Conference, 1987: Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA.*
- Halldin, P, Aare, M., Kleiven, S., von Holst, H. (2003). Improved helmet design and test methods to reduce rotational induced brain injuries, *Proc. RTO Specialist Meeting, the NATO's Research and Technology Organization (RTO), Koblenz, Germany.*

Holbourn AHS. Mechanics of head injury. *Lancet* 1943;2:438–41.

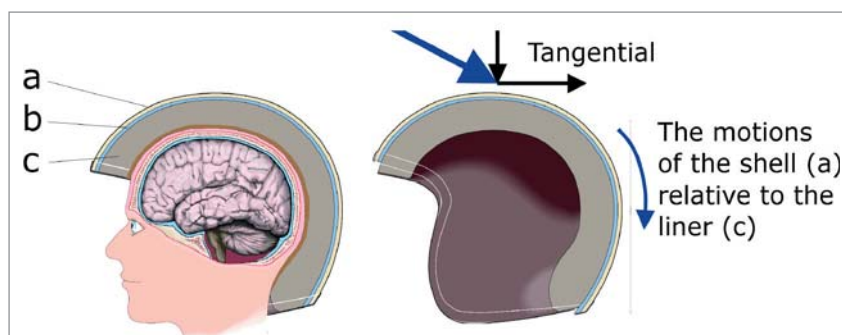
Kleiven, S. (2006). Evaluation of head injury criteria using an FE model validated against experiments on localized brain motion, intra-cerebral acceleration, and intra-cranial pressure, *International Journal of Crashworthiness* 11 (1), 65–79.

Kleiven S. Influence of impact direction on the human head in prediction of subdural hematoma. *J Neurotrauma* 2003;20:365–79.

Kleiven S. Predictors for traumatic brain injuries evaluated through accident reconstructions. *Stapp Car Crash J* 2007;51:81–114.

Kleiven, S., Hardy, W.N. (2002). Correlation of an FE model of the Human Head with Experiments on localized Motion of the Brain – Consequences for Injury Prediction. *46th Stapp Car Crash Journal.*

Zou, H., Kleiven, S., Schmiedeler, J. (2007). The Effect of Brain Mass and Moment of Inertia on Relative Brain-Skull Displacement in Low-Severity Impacts, *International Journal of Crashworthiness* 12 (2), 1–13.



MIPS-hjälmen härmar ett av de säkerhetssystem som finns i naturen, det mänskliga huvudet. När huvudet utsätts för ett slag glider hjärnan längs ett membran på den inre ytan av skallen, vilket minskar de krafter som överförs till hjärnan.

Tågolyckor och benbrott lär oss om stressfrakturer

Vad är det egentligen som händer när en stressfraktur uppstår? Vi vet en hel del om stressfrakturer i andra material än ben, och vi vet litegrann om biomekaniken i de kliniska stressfrakturerna. Om man sätter samman dessa kunskaper, kan man resonera sig fram till en del principer för hur de ska behandlas. Men först en liten återblick.

Av Per Aspenberg

År 1842 välte plötsligt loket som drog ett tåg från Versailles till Paris i den svindlande farten av 40 km i timmen. De efterföljande vagnarna, som var av trä, fulla av firande människor, fortsatte rakt in i loket och fattade eld. Över 50 människor dog. Det visade sig att olyckan berodde på att en av hjulaxlarna till loket gått tvärs av på mitten. Det var tjocka axlar av järn: Hur var det möjligt? Man insåg att axeln var konstruerad så att spänningen i materialet hade varit störst där det gick av, men ändå? Liknande olyckor inträffade här och var i Europa med jämna mellanrum och problemet fick stor uppmärksamhet. De flesta forskare lutade åt en teori om att järn spontant kunde utveckla någon sorts kristallstruktur, som gjorde det sprött.

Problemet löstes under 1850-talet av August Wöhler, en ung ingenjör som avancerade till chef för det tyska järnvägsnätet. Han byggde upp ett laboratorium och gjorde försök i full skala, med hjulaxlar som fick rotera under belastning tills de brast. Försöken ledde fram till den bland ingenjörer välkända Wöhlerkurvan, som visar hur länge ett material tål cykliska belastningar. Ju större last, dess färre cykler

behövs. Förhållandet är ofta i stort sett logaritmiskt, så att om belastning minskas från 90 procent av vad materialet maximalt håller för, till 80 procent, så ökar antalet cykler innan det brister mångfaldigt.

Förutsägbara brott

Wöhler genomdrev att man i Tyskland förde bok över hur långt varje vagn hade rullat, och sedan i god tid bytte ut hjulaxlarna. Än idag kan man se utbytta hjulaxlar (med hjul) i buskagen vid gamla järnvägsstationer i Sverige. Så sent som 2010 inträffade dock en svår olycka i Kanada, där en hjulaxel gick av precis som Wöhler skulle ha förutspått.

Växande spricka

Vidare beskrev han att utmattningsbrotten börjar vid brottanvisningar, små materialfel eller skavanker, som leder till en lokal koncentration av spänningen ("kraftflödet") i materialet. Små, små sprickor bildas där. Vid sprickans spets koncentreras spänningen ytterligare, så att materialet brister just där vid nästa belastningscykel, och sprickan växer några tusendels millimeter. Sprickan växer sedan allt fortare, så att varje belastning leder till allt större skada, tills hjulaxeln, eller flygplansvingen, eller vad det nu är, går av. Om materialet är benet i en löparens

skenben, går det oftast inte av, eftersom smärtan hindrar honom från de där sista, skadligaste belastningscyklerna.

Inom ortopedin är utmattningsbrott i osteosyntesmaterial inte ovanligt. Jag hade det tveksamma nöjet att identifiera ett tillverkningsfel i en serie höftproteser på 1980-talet som ledde till att proteshalsen utmattades och brast¹. Med elektronmikroskopikunde vi se det typiska vågmönster i brottytan, som uppstår när sprickan avancerar en liten bit för varje belastningscykel, alltså varje steg patienten tagit.

Utmattningsbrott i ben

Hur mycket av kunskaperna från 1800-talets alltjämt giltiga hållfasthetslära kan överföras till människans ben? Förmodligen ganska mycket, om man nöjer sig med att resonera om kompakt, kortikalt ben, såsom stressfrakturerna på skenbenets framsida. Det finns en hel del djurförsök, där man utsatt rörben i främst råttor för cykliska belastningar i en maskin, som automatiskt stannat när benets materialgenskaper börjat förändras som tecken på att frakturen är på väg². Några tusen cykler brukar vara lagom³. Djuren var förstas sövda under tiden. Sedan har man undersökt benet direkt, eller låtit djuret leva, för att studera läkningen.

Per Aspenberg, professor i ortopedi, Linköping

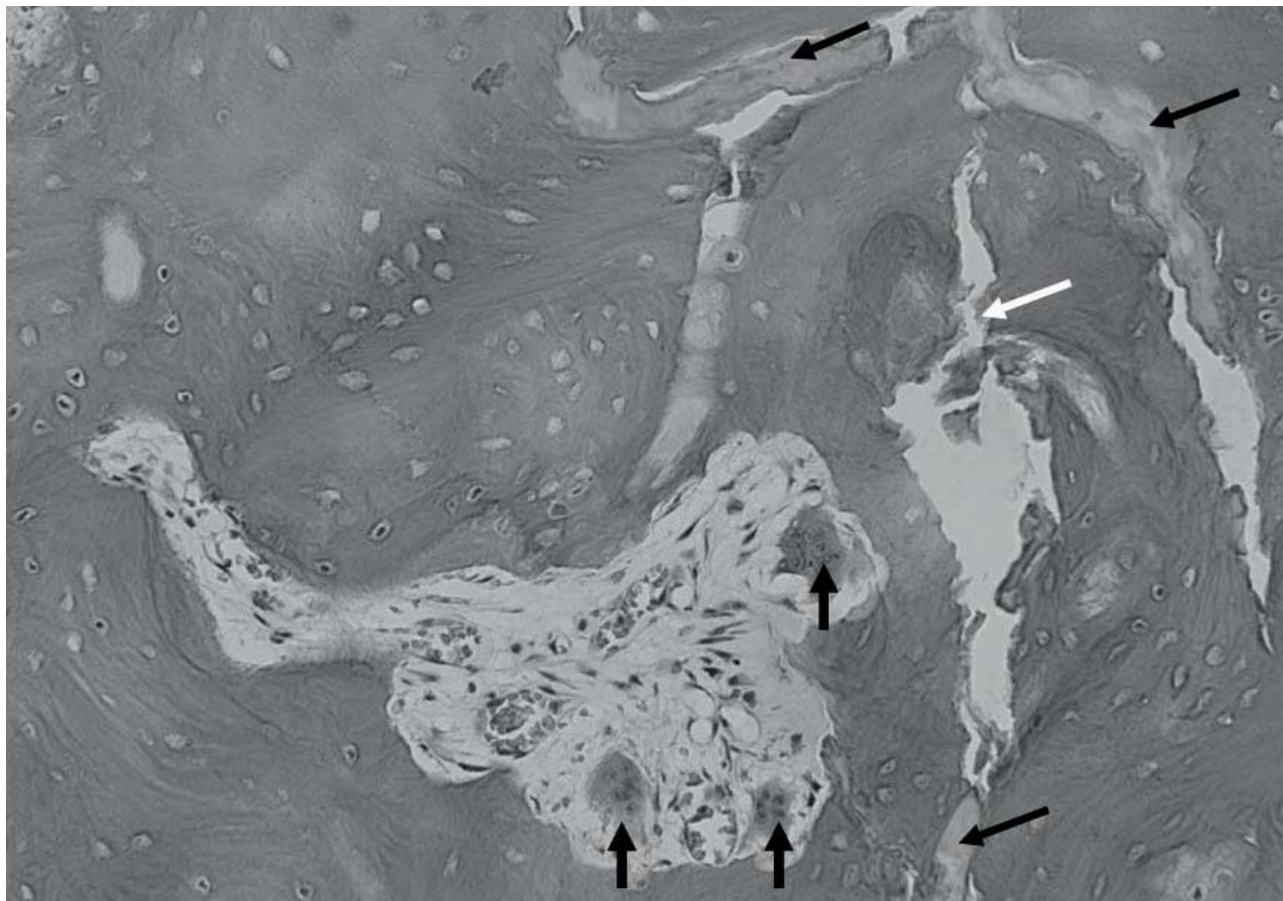


Bild 6.

Bisfosfonat-associerad stressfraktur i femurkortex. Lodräda pilar: Osteoklaster. Vågräta pilar: Frakturen, (svartpekar på amorft material).

Målstyrd benremodellering

Skadorna man finner i benet är inte så koncentrerade som i idealfallet ovan, utan man ser mikrosprickor här och var, och även en diffus förändring av små områden³. Cellerna i benet, osteocyterna, har långa utskott som penetrerar allt benmaterial. När dessa skadas av sprickorna dör cellerna. Men de tör inte tyst och stilla, utan skriker på hjälp i högan sky, genom att skicka ut biokemiska signaler som sätter fart på de oskadade cellerna i grannskapet². Dessa i sin tur sänder ut signaler (RANKL) till benmärgen, som kommer att bilda ben-nedbrytande celler, osteoklaster, som bryter sig in i benet i riktning mot det skadade området. På så sätt kommer materialutmattade områden selektivt att tas bort. Sedan ersätts de med nytt ben på samma sätt som vid vanlig benomsättning. Detta kallas målstyrd benremodellering⁴. Man har kunnat påverka processen med läkemedel. Bisfosfonater, som hämmar osteoklasternas aktivitet, fördröjer läkningen. Parathormon, som ökar osteoblasternas benuppsättning, påskyndar den⁵.

Bisfosfonater hämmar benomsättning

Stressfrakturer hos människa förekommer inte bara bland idrottare, dansare och soldater, utan också bland äldre damer som äter bisfosfonater. Detta har uppmärksammat de senaste åren och lett till väldiga skadeståndsanspråk i USA, med ty åtföljande processer, vilka verkar ha påverkat hederligheten bland forskare med anknytning till läkemedelsindustrin. Den gängse förklaringen till stressfrakturerna i samband med bisfosfonater bygger på att de minskar skelettomsättningen generellt. Därmed skulle benet ha fått en högre genomsnittsalder, så att ackumuleringen av mikrosprickor hunnit bli för stor innan benet bytts ut⁶. Med tanke på skelettets långsamma omsättning skulle detta ta många år, och ett kortvarigt bruk av bisfosfonater vara ofarlig. Vi har dock i en stor svensk studie visat att detta är fel: Risken kan kopplas till pågående bruk av bisfosfonater, alltså inte till att benet är för gammalt⁷. Uppenbarligen ligger faran med bisfosfonater i att man hämmar

den riktade omsättningen som jag beskrev ovan. Sprickorna verkar alltså uppstå normalt även i äldre damer, men hinner tas om hand innan de ger symptom, utom i ibland, om man tar bisfosfonater. Rimligen betyder det att idrottare får mängder av mikrosprickor hela tiden, men om det inte blir mer än vad den riktade remodelleringen hinner med, blir det inga bekymmer.

Bild av sprickan

Vi har lyckats samla in några biopsier som innefattar själva skadan vid bisfosfonat-associerade stressfrakturer i patienter (Bild 6). Det finns goda teoretiska skäl att tro att dessa ser likadana ut som stressfrakturerna i idrottare, men detta återstår att visa (vi har ännu ingen bra biopsi från idrottare). Själva sprickan är tunn, omkring en tiondels mm vid. Makroskopiskt är den alldeles rak, vinkelrät mot dragkrafterna i benet, men mikroskopiskt vindlar den sig fram, men många små förgreningar⁸. Likheten med utmattningssprickor i metaller är slående. Själva sprickan är inte tom, utan innehåller ett amorft material, som vi inte vet vad det är: Tro-

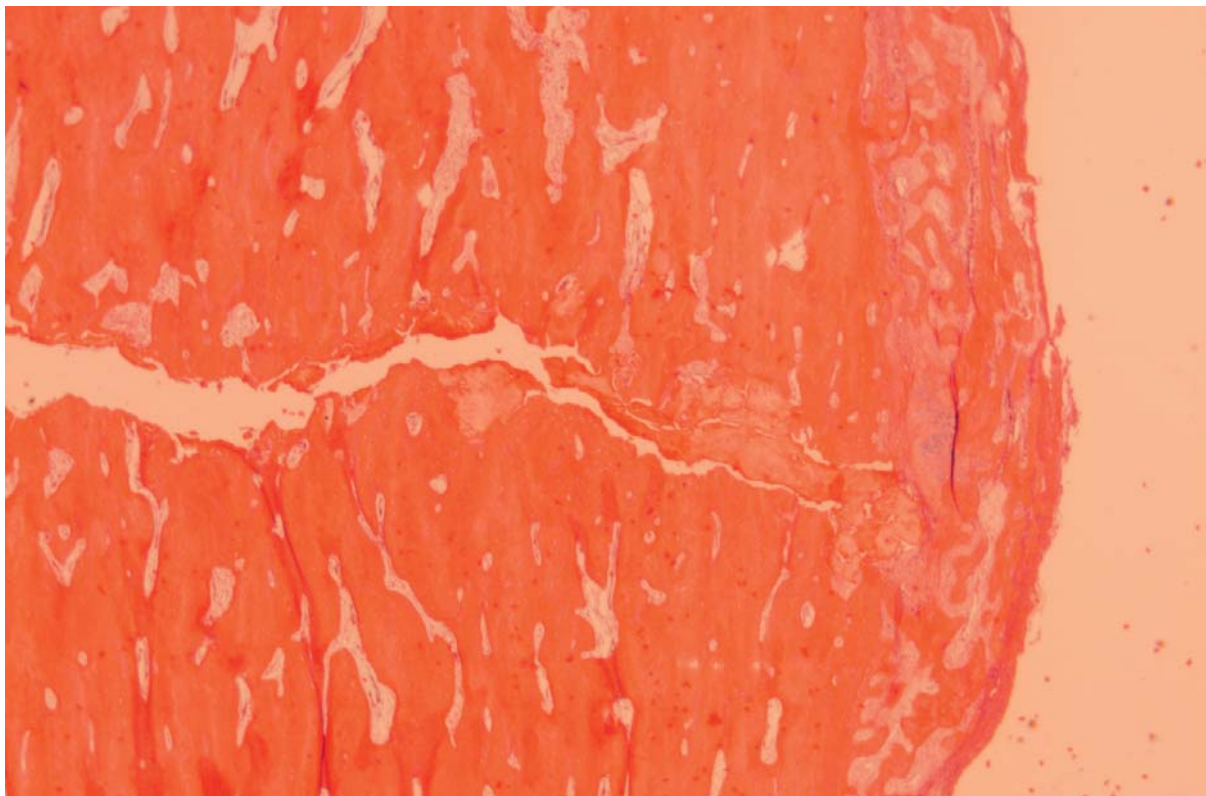


Bild 8.

Bisfosfonat.associerad stressfraktur i femurcortex. Sprickans vidgning till vänster är en artefakt. Periostal kallus till höger, som täcker frakturen.

ligen proteinutfällningar, men det kan också vara krossat ben. Runt sprickan ser vi en dramatisk benomsättning med nedbrytande och uppbyggande celler, men i själva sprickan bara detta amorfa material. Varför inga celler?

Liten vidgning ger stor deformation

Förklaringen finns att hämta hos Perren et al. och deras frakturläkningsforskning i Davos på 70-talet. De påpekade att om en frakturpalt är tunn, så kommer mycket små rörelser, orsakade av benets eller frakturfixationens elasticitet, att leda till kraftiga deformationer i sprickan⁹. En vidgning från 0,1 till 0,2 mm låter försumbart, men det betyder en deformation på 100 procent, vilket sliter sönder alla celler som vågat sig in i sprickan (Bild 7). Ett sätt för kroppen att hantera situationen är att ta bort benet runt sprickan, så att den blir vid och deformationerna därför tolerabla. I våra fåtaliga biopsier har vi inte sett någon sådan process, men däremot i våra djurförsök.

Ett annat sätt för kroppen att läka sprickan är att bygga en kraftig benpålagring utanpå det skadade området, en periostal kallus. Så sker också, och vi har sett det i biopsierna. Emellertid

verkar detta ben inte alltid styvt nog, utan kan fjädra, så att sprickan fortsätter att röra sig och därmed inte kunna läka (Bild 8). Vi har också sett att sprickan växer in i det nybildade benet (opublicerat material).

Behandlingsrekommendationer

Vilka behandlingsråd för stressfrakturer i kortikalt ben kan man nu resonera sig fram till på grundval av ovanstående?

När den kliniska diagnosen är uppenbar, med lokal ömhet i förening med reaktioner i benmärgen på MR eller benpålagringar som ger en lokal förtjockning på röntgen, då har man också en spricka (eller i enstaka fall flera). Eftersom de är så tunna, kan man inte förvänta sig att se dem på röntgen. När de ändå syns, senare i förloppet, beror det sannolikt på att benet alldeles intill sprickan undergår en kraftig remodelering som minskar röntgentätheten.

Med fortsatt träning är det osannolikt att sprickan läker. Det är också påvisat att spricktillväxten i kortikalt ben, i motsats till metaller, fortsätter även vid låga belastningar; fast långsammare förstås. När benpålagringarna blivit

tillräckligt stora och styva, kan man förvänta sig att sprickan elimineras genom den normala benomsättningen, vilket tar årtal. Kanske slutar den ge symptom tidigare, dock.

Utmattningsbrott bör opereras

Allt detta talar för att utmattningsbrott i kortikalt ben, t ex på skenbenets framsida, bör opereras så fort diagnosen är klar. Operationen kan innebära att man sätter in en märgspik. Det är ett omfattande ingrepp, som kan medföra problem vid inslagsstället för spiken vid knäet. Om spiken ger fullständig stabilitet, kan man förvänta sig att sprickan slutar röra sig och göra ont. Den försvinner förmodligen långsamt.

Alternativ lösning

En hypotetisk, alternativ lösning skulle vara om man tar fasta på att hjälpa kroppens eget sätt att hantera situationen genom målstyrd benremodellering (se ovan). Lösningen är helt enkelt att borra ett eller flera hål, som måste träffa sprickan. Därmed förvandlas sprickan från en 0,1 mm spalt, till ett mycket vidare hål. Det leder till att deformationerna minskas från storleksordningen 100 procent till värden som cellerna tål. Hålet kan då fyllas

med nytt ben genom de vanliga benläkningsprocesserna. Och de är rätt snabba.

Ny metod

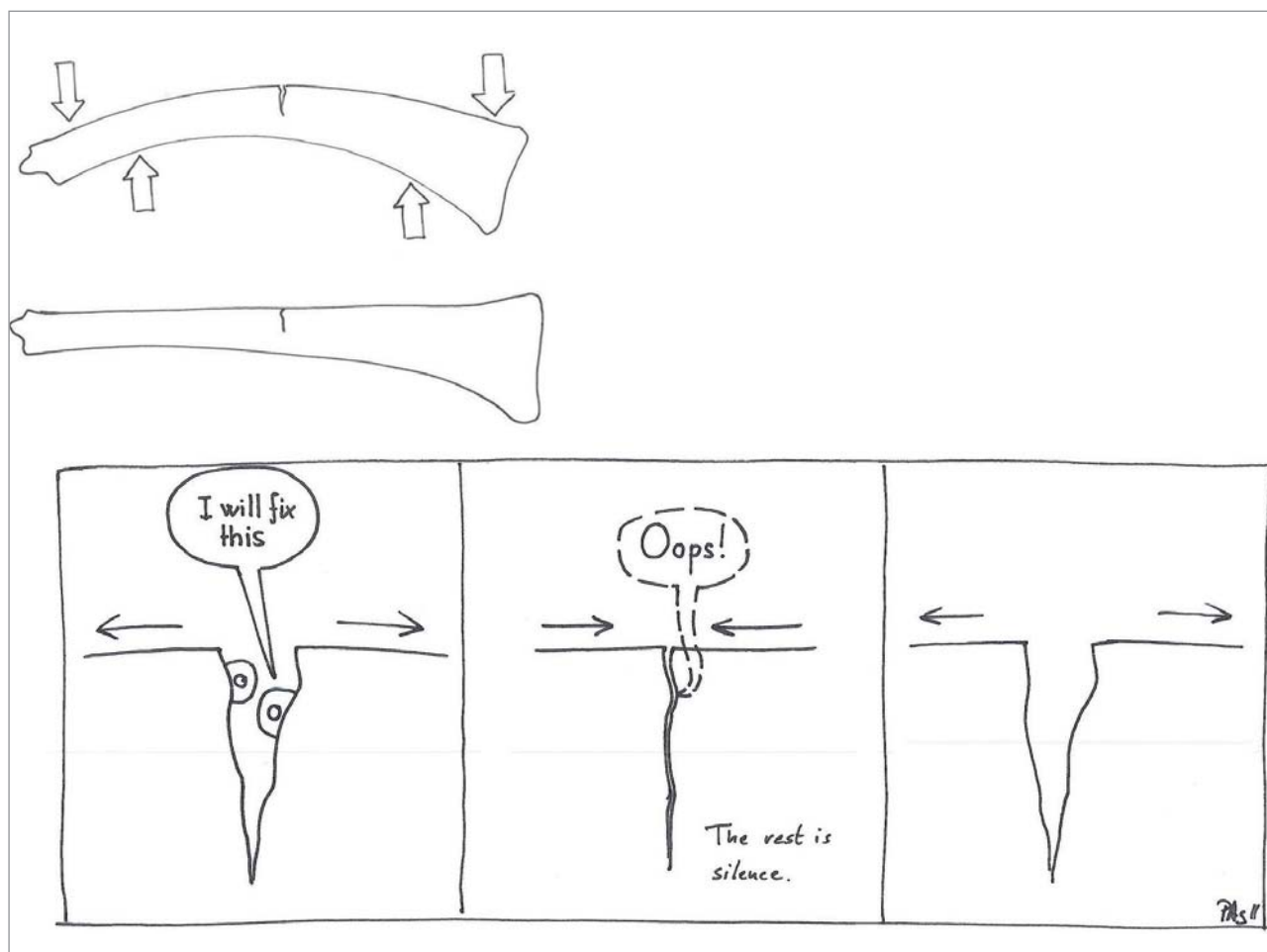
En svårighet med metoden skulle vara att pricka rätt: Man ser inte alltid frakturen med blotta ögat i såret, och hål som missar sprickan gör ingen nytta. Men om man bara kan se den på röntgen, finns lösningar. Jämfört med märgspikning är det ett litet harmlöst ingrepp som jag tycker det är väl värt att pröva.

Än så länge bygger denna behandling på teoretiska resonemang, men Hanna Isaksson i Lund arbetar med att påvisa hållbarheten i vår teori genom att simulera den i datormodeller med virtuella ben med sprickor.

Till syvende och sist finns dock bara ett sätt att ta reda på om behandlingen är bra: Att pröva. Vi tar gärna emot dessa patienter på ortopedien i Linköping.

REFERENSER

1. Aspenberg P, Kolmert L, Persson L, Onnerfalt R. Fracture of hip prostheses due to inadequate welding. *Acta Orthop Scand* 1987;58:479-82.
2. Kennedy OD, Herman BC, Laudier DM, Majeska RJ, Sun HB, Schaffler MB. Activation of resorption in fatigue-loaded bone involves both apoptosis and active pro-osteoclastogenic signaling by distinct osteocyte populations. *Bone* 2012;50:1115-22.
3. Kidd LJ, Stephens AS, Kuliwaba JS, Fazzalari NL, Wu AC, Forwood MR. Temporal pattern of gene expression and histology of stress fracture healing. *Bone* 2010;46:369-78.
4. Burr DB. Why bones bend but don't break. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions* 2011;11:270-85.
5. Sloan AV, Martin JR, Li S, Li J. Parathyroid hormone and bisphosphonate have opposite effects on stress fracture repair. *Bone* 2010;47:235-40.
6. Shane E, Burr D, Ebeling PR, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 2010;25:2267-94.
7. Schilcher J, Michaelsson K, Aspenberg P. Bisphosphonate use and atypical fractures of the femoral shaft. *The New England journal of medicine* 2011;364:1728-37.
8. Aspenberg P, Schilcher J, Fahlgren A. Histology of an undisplaced femoral fatigue fracture in association with bisphosphonate treatment. Frozen bone with remodelling at the crack. *Acta Orthop* 2010;81:460-2.
9. Perren SM. [Optimizing the degree of fixation stability based on the strain theory]. *Der Orthopade* 2010;39:132-8.



En vidgning från 0,1 till 0,2 mm låter försumbart, men det betyder en deformation på 100 procent, vilket sliter sönder alla celler som vågat sig in i sprickan

Aktuellt ämne med 100-åriga anor

Högintensiv intervallträning

Intervallträning är något som intresserar allt fler och har aktualiserats ytterligare genom en BBC-dokumentär som sändes i SVT den 1 oktober. Vad som där framkom var att oerhört liten träningsmängd utförd med mycket hög intensitet kan ge positiva effekter på muskulaturens förmåga att uppta socker, s.k. glukostolerans.

Av Carl Johan Sundberg och Helena Wallin

Vad är då intervallträning? Det kan till skillnad från uthållighetsträning med relativt konstant intensitet definieras som ett träningspass med "upprepade korta eller längre arbetsintervaller på hög arbetsintensitet med viloperioder av olika längd dessemellan". Det råder inte full enighet om vilken längd eller intensitet som är optimal för olika ändamål, ej heller hur lång viloperioden skall vara eller vilken eventuell lågintensiv arbetsbelastning som är optimal under "vilo"perioden. Slutligen finns det olika idéer om hur ofta man bör köra intervallträning – beroende på in-

dividuell faktor anser många att ett till tre pass per vecka är "lagom".

Intervallträning har effekter

Trots detta råder enighet om att intervallträning har stor betydelse för maximal syreupptagningsförmåga hos uthållighetsidrottare på elitnivå. Man skall dock komma ihåg att den allra mesta träningen hos elitidrottare bedrivs under längre pass med en lägre intensitet. Även träningsstudier med högintensiv intervallträning utförda på "vanliga" människor har visats ha positiva effekter på prestation och olika hälsomarkörer såsom glukostolerans.

Det är dock oklart om intervallträningen på sikt ger större hälsoeffekter än sedvanlig uthållighetsträning i ett likartat tempo. Klart är dock att intervallträning är mer tidseffektiv.

Uthållighetsträning positivt för hälsan

Hälsoeffekterna av traditionell uthållighetsträning är väl belagda. Prestation och ork förbättras, hjärtat stärks, blodtrycket sänks och man får en bättre viktkontroll. Många av dessa effekter beror på anpassning i hjärt- och skelettmuskulatur med bl.a. ökad mängd mitokondrier och fler kapillärer (utbyteskärl) i vävnaden. Det är viktigt att påpeka att olika människor reagerar olika starkt på en viss given träningsdos. Vissa personer anpassar sig snabbt och mycket ("high-responders") och andra är mer svårtränade ("low-responders"). Skillnaderna i responsbenägenhet är till stor del genetiska.

100-åriga anor

Redan för 100 år sedan tillämpades intervallträning av de finska löparna Hannes Kolehmainen och Paavo Nurmi, båda olympiska guldmedaljörer på bl.a. 10 000 m. På 30-talet utvecklade den svenske tränaren Gösta Holmér en metod som han kallade "Fartlek" där idrottaren, exempelvis en löpare, springer en sträcka i varierande fart alltefter känsla och naturens skift-



Carl Johan Sundberg MD, PhD, University Lecturer, Associate Professor Coordinator Science & Society at the President's office, Karolinska Institutet



Helena Wallin: ST-läkare och forskningsassistent, Fysiologkliniken, Karolinska Universitetssjukhuset, Huddinge



Hälsoeffekterna av traditionell uthållighetsträning är väl belagda. (Foto. Håkan Olsén, Monark Exercise AB)

ning. Metoden användes av stjärnlöparna Gunder Hägg och Arne Andersson och fick stor internationell spridning. På 50-talet använde den tjeckoslovakiske olympiern Emil Zatopek intervallträning med kortare intervaller än vad de svenska löparna tidigare gjort.

Forskning från 30- till 70-talen om verkningsgrad och muskeleffekter

I början av 30-talet genomförde C.P. Crowden en studie där han fann att verkningsgraden vid 1- och 6-minuters arbete var i stort sett densamma. Från mitten av 50-talet fram till början av 60-talet genomfördes ett antal tyska och skandinaviska (bl.a. P-O Åstrand, E.H. Christensen och Bengt Saltin) vetenskapliga studier i vilka man främst kartlade effekterna av intervallträning på verkningsgrad, mjölksyrabildning och maximal syreupptagningsförmåga. Bland annat undersöktes hur olika längd på arbetsintervallen, från 15 sekunder upp till 3 minuter, och vilointervallen påverkade olika fysiologiska parametrar.

På 70-talet genomfördes ett antal, inte minst skandinaviska, studier med muskelbiopsiteknik där man bl.a. un-

dersökte nedbrytning av kreatinfosfat och glykogen samt ansamling av mjölksyra. Bl.a. visade B Essén att effekterna av intervallträning och träning på konstant belastning gav likartade effekter på nedbrytning av glykogen och kreatinfosfat. I en studie av J Henriksson & J Reitman (1976) visades att intervallträning ökade innehållet av det mitokondriella enzymet SDH i snabba typ II-fibrer och sedvanlig träning på konstant belastning ökade samma enzym endast i de långsamma typ I-fibrerna.

Effekter på glukosvärden och oxidativ förmåga

Mer och mer forskning under 2000-talet tyder på att högentensiv intervallträning (HIIT) kan vara ett bra alternativ till traditionell uthållighetsträning och ger liknande (ibland t o m större) fysiologiska effekter hos både friska och sjuka. Även HIIT med mycket kort duration verkar kunna leda till fysiologiska anpassningsmekanismer som är likvärdiga med lågintensiv träning (trots mindre arbete och tidsåtgång).

Hos yngre individer har man sett att sprintintervaller på cykel av s. k. Wingate-karaktär (4-6 upprepningar på ca

30 s) förbättrar både glukostolerans, oxidativ kapacitet i muskler samt aerob förmåga. Denna typ av extrem HIIT är dock inte alltid praktiskt genomförbart eller väl tolererad av alla. Gibala och hans forskargrupp på McMaster University i Canada har undersökt en mer praktisk intervallträningsmodell som består av 10 x 60 s cykelarbete på ca 90 procent av maxpuls med ca 1 minuts vila. Hos en grupp patienter med typ 2 diabetes tolererades denna träningsform väl under två veckor och glukosvärden under kontinuerlig 24-timmars mätning förbättrades signifikant. Även nivåer av GLUT4 (transporterar in glukos i musklerna) ökade snabbt. Samma grupp har även visat att ökning av GLUT4-nivåer efter kortvarig HIIT är av likartad storlek som efter uthållighetsträning med högre volym.

Vad gäller faktorer av betydelse för mitokondriell funktion har det visat sig att HIIT har likvärdig effekt som uthållighetsträning vad gäller oxidativ förmåga i skelettmuskulatur (mätt som bl. a. ökning av enzymet citratsyntas och PGC1-alfa och andra reglerfaktorer). Även ökat glykogeninnehåll och glykogenanvändning i muskulaturen har rapporterats efter HIIT.

Intervallträning för patienter med hjärtsjukdom

HIIT har också studerats på hjärtpatienter med goda resultat. I Trondheim i Norge har Visloff et al jämfört HIIT (95 procent av maxpuls) med uthållighetsträning hos postinfarktpatienter med hjärtsvikt (ejektionsfraktion 29 procent). Man såg en större ökning av bl.a. hjärtminutvolym, maximal syreupptagningsförmåga, ejektionsfraktion samt diastolisk funktion med HIIT. Även endotelfunktion och oxidativ förmåga (PGC1-alfanivåer i skelettmuskel) förbättrades i större utsträckning hos dessa patienter. En studie på möss har visat att kardiell metabolism (mätt som citratsyntaktivitet) enbart ökade vid HIIT och inte vid träning av lägre intensitet. Möjligen föreligger en intensitets effekt vad gäller kardiell adaptation till träning. Betydligt fler studier behövs dock i detta område innan man eventuellt kan rekommendera hjärtpatienter att utföra HIIT.

Folkhälsoaspekter

Det finns således substantiella bevis för att HIIT är en effektiv träningsmodell som ger positiva effekter på både hjärthälsa och skelettmuskulatur, både för friska och sjuka individer. Långtidsstudier som undersöker effekt av HIIT är svåra att praktiskt utföra. Det är därför svårt att uttala sig om effekter på sjuklighet och dödlighet. Dagens rekommendationer om 150 minuter fysisk aktivitet i veckan är baserade på långa epidemiologiska studier. Man kan ersätta detta med 3 x 25 min av aktivitet med medelhård intensitet (ekvivalent energiåtgång i kcal). Bör dagens rekommendationer ändras till att även innefatta aktivitet av högre intensitet? Man har ansett att detta ej är möjligt innan mer forskning genomförs kring effekter men även eventuella risker för olika populationer.

En stor fördel med HIIT är att tidsaspekten tilltalar många, vilket i undersökningar visat sig vara det absolut största hindret till varför människor inte tränar. Dessutom upplever många att träningen känns varierad och rolig. Man bör dock komma ihåg att om effektivt arbete i intervallträningen är 10 min så är den sammanlagda träningstiden 20 min (med en min vila mellan vare intervall). Dessa 10 vilominuter bidrar också till träningseffekten då

pulsen under denna tid är förhöjd och hjärtat arbetar hårdare än i vila.

Mer forskning behövs

HIIT passar inte alla och bör inte heller utföras av alla. Det är särskilt viktigt att råda till försiktighet vad gäller högintensitetsträning bl.a. för personer med hjärtsjukdom, mycket högt blodtryck, tecken på infektion, reumatiska sjukdomar som kräver högdosbehandling med kortison, okontrollerad diabetes och för patienter med vissa andra kroniska sjukdomar. Den högintensiva träningen kan utföras i vilken träningsform som helst, både inne och ute, för mycket otränade individer kan t ex promenader i backig terräng fungera utmärkt. Exakt dos och typ av aktivitet som är ideal/behövs för att uppnå positiva hälsoeffekter är en omtvistad fråga där ingen tydlig konsensus finns bland forskare vad gäller prevention av kroniska sjukdomar. Är det så att man ser snabbare effekt av högintensiv träning men att effekterna efter en längre tid jämnar ut sig? Detta är ännu oklart. Längre studier som jämför HIIT med medelintensiv aktivitet med längre duration skulle behövas för att utröna det.

Självklart behövs större och längre studier för att klarlägga långsiktiga effekter. För närvarande pågår en stor EU-finansierad studie vilken innefattar ett intervallträningsprogram på cykel med 7x1 minuts intervaller, totalt 15 min träning per tillfälle och 45 min sammanlagt i veckan under 6 veckor. Glukostolerans är ett av de viktigaste utfallsmåtten som kommer undersökas hos de ca 300 individer som ingår i studien. Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge är en av studieorterna och 60 individer kommer genomgå träning där.

Viktigt med försiktighet vid sjukdom och hos äldre

Hur kan man då bäst sammanfatta allt detta? För hälsa är någon fysisk aktivitet alltid bättre än ingen. Generellt kan man säga att längre lågintensiva träningspass rent fysiologiskt kan ersättas av kortare träningspass med högre intensitet. Innan man startar med högintensiv träning bör man dock, särskilt om man är äldre, har någon kronisk sjukdom, har en dålig kondition eller om man har kort träningsbakgrund sedan tidigare, rådfråga en läkare som får bedöma huruvida högintensiv träning kan rekommenderas eller ej.

Träning på olika intensiteter medför sannolikt olika och relativt specifika fördelaktiga fysiologiska effekter. För detta behövs mer forskning inriktad på specifika frågeställningar. Man bör även fråga sig vilken effekt man vill uppnå – är det förbättrad kondition, ökad styrka, vikttnedgång, bättre glukostolerans eller kanske en bättre psykisk hälsa – eller flera av dessa mått? Och hur mycket tid man är villig att lägga ned. Sannolikt är en kombination av hög- och lågintensiv träning det allra bästa receptet för många. Det finns stor potential för en mer individualiserad syn på fysisk aktivitet på recept i framtiden.

REFERENSER

- Crowden, G.P. The effect of duration of work on the efficiency of muscular work in man. *J Physiol*, 394-408, 1934.
- Åstrand, I., Åstrand, P.-O. & Christensen, E.H. Intermittent Muscular Work. *Acta Physiol Scand.* 448-453, 1960.
- Christensen, E.H., Hedman, R & Saltin, B. Intermittent and Continuous Running: A further contribution to the physiology of intermittent work. *Acta Physiol Scand*, 269-286, 1960.
- Henriksson, J & Reitman, J. Quantitative Measures of Enzyme Activities in Type I and Type II Muscle Fibres of Man after Training. *Acta Physiol Scand.* 392-397, 1976.
- Gibala et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*, 2011.
- Gibala et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*, 2011.
- Little et al. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *J Physiol*, 2010.
- Visloff et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation*, 2007.
- Babraj et al. Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocr Disord*, 2009.
- Murray et al. Taking a HIT for the heart: why training intensity matters. *J Appl Physiol*, 2011.

Svensk Förening För Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin
är tillsammans med Idrottsmedicin Högland glada att presentera

IDROTTSMEDICINSKT VÅRMÖTE

25-27 APRIL 2013 JÖNKÖPING

Tema: Idrottaren i fokus

Välkommen!

Välkommen till Jönköping den **25-27 april 2013**. Det idrottsmedicinska vårmötets tema är **"Idrottaren i fokus"** och kommer att hållas i Högskolans lokaler mitt i centrala Jönköping. Det kommer bli ett höginträsant möte med bland annat diskussion om menisktransplantation, tidig artros och rehabilitering av detta. Fokus kommer att läggas på idrottaren och dess medicinska omhändertagande. Naturligtvis blir det även ett riktigt bra och minnesvärt socialt program.

Jönköping, med sin strategiska placering mellan Sveriges tre största städer, är en fantastisk idrottskommun med fyra olympier från OS 2012 och den perfekta platsen att möta våren på. Du kommer få ut mycket när du åker till Jönköping i april 2013!

Ur programinnehållet:

Live-operation

Menisktransplantation

Symposium/föredrag

- Meniskskador - tidig artros - rehabilitering
- Träning i tyngdlöshet
- Övervikt - motion eller operation
- Journalföring för idrottsmedicin
- Styrketräning för äldre/världens starkaste

Workshop

• Axel rehab • Höft rehab • Ultraljud

...och mycket mer!

Anmälan

Du kan anmäla dig från
1 oktober på hemsidan.

www.svenskidrottsmedicin.se

Scanna QR-koden
med din mobil!



DESTINATION  JÖNKÖPING
MÖTEN

Rökfria operationer ger ökad patientsäkerhet

"Rökfria operationer" kommer att vara lika självklart inom några år som rökfria flygplan, rökfria restauranger tror Richard Löfvenberg och Tönu Saartok.

Av Anna Nylén



LÄKARES Samtal om LEVNADSVANOR

Rökare drabbas av komplikationer i upp till 50 procent i samband med kirurgi jämfört med icke-rökare. Ett rökuppehåll åtta veckor före och sex efter en operation halverar risken.

Svensk Ortopedisk Förening lanserade för några år sedan kravet på perioperativt rökstopp under ledning av Olle Svensson. Han var då klinikchef vid ortopedkliniken i Umeå.

Richard Löfvenberg, överläkare vid ortopedkliniken i Umeå, var en av upphovsmännen bakom projektet: ökad patientsäkerhet; färre komplikationer: rökfria operationer /perioperativt rökstopp vid ortopedkliniken i Umeå.

Han framhåller att rökstopp inför en operation handlar om patientsäkerhet och har inte något med moraliserande att göra. Det finns nu många studier som visar att rökare har ökat antal perioperativa komplikationer med bland annat sårinfektioner och andra infektioner; men också sämre resultat med sämre frakturläkning, ökad smärta efter ryggoperationer och korsbandsoperationer.

Ökat antal pseudartrosor vid ryggkirurgi och fotkirurgi förekommer också.

Patienterna måste medvetandegöras

Anna Nylén är redaktör för svensk Idrottsmedicinsk Tidskrift

liksom doktorerna om den ökade risken i samband med operation.

Vem vill medvetet riskera att få infektion och lägga om sår i årtal och dessutom stå på antibiotika under lång tid. Som patient vill man ju ha största möjliga säkerhet. Man kan göra en jämförelse med flygpassagerare. Som flygpassagerare vill man också att det ska vara största möjliga säkerhet vid flygningen. Om en passagerare får besked om att det är 50 procents risk för komplikationer under flygningen väljer troligen den personen att ta tåget. På samma sätt måste man sträva efter maximal säkerhet inför en operation.

Så började det

Upptakten till En rökfri operation i Umeå var en inställd operation. Beslutet om detta fattades kvällen före operation då den förväntade rökfria patienten inte hade följt instruktionerna.

Orsaken till luckan i operationsprogrammet diskuterades ingående med klinikchefen professor Olle Svensson, vid tidpunkten ordförande i svensk Ortopedisk Förening.

– En vecka senare fick jag i uppdrag av Olle Svensson att organisera ”rökfria operationer” på ortopedi i Umeå.

En arbetsgrupp (operationsplanerare, rökfriombud – undersköterska, avdelningssköterska, -representanter från tobakspreventiva mottagningen, Richard Löfvenberg, Olle Svensson)

skapades under hösten 2008 och i mars 2009 började rökfria operationer att tillämpas vid ortopedkliniken i Umeå. Sedan dess har rökfria operationer införts på många sjukhus i landet och är på god väg att bli allmän praxis.

Patientsäkerhet

När rökfria operationer skulle initieras i Umeå gällde först och främst att få med sig den egna personalen. Till en början ifrågasatte kollegorna om det verkligen fanns tillräckligt med fakta för att införa rökfria operationer.

– För att minska perioperativa komplikationer är det helt okontroversiellt att sätta in korrigerande åtgärder. Med tanke på det framfördes att rökuppehåll i samband med operation ska jämföras med bra hjärtfunktion, bra lungfunktion, bra diabetesläge och bra blodtryck inför en operation.

Denna argumentering har anammats av kollegorna liksom av sjukvården i övrigt. Det är diskriminerande att inte optimera patientsäkerheten och minska komplikationsrisken hos en grupp patienter. Det var svaret på invändningen om diskriminering av minoritetsgrupp.

– En av de studier som låg till grund för vårt rökstoppbeslut publicerades i Lancet 2002. (Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H: Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a random-

mised clinical trial. Lancet 2002; 359:114-117.).

In denna randomiserade prospektiva studien vid tre danska sjukhus ingick 120 rökande patienter som skulle genomgå höft- eller knäprotesoperationer. Hälften randomiserades till en interventionsgrupp, med stödjande samtal varje vecka vid en tobakspreventiv enhet samt nikotinersättningsmedel. De flesta av patienterna i interventionsgruppen slutade röka, men inte alla. Vid utvärderingen visades att 52 procent i kontrollgruppen (rökgruppen) drabbades av komplikationer. Motsvarande siffra i interventionsgruppen var 18 procent.

Bättre operationsresultat med rökstopp

Sårrelaterade komplikationer var den enskilt mest framträdande skillnaden som drabbade 31 procent av rökargruppen och 5 procent i interventionsgruppen.

Även rökstopp i samband med fraktureoperationer har lett till bättre läkning och färre komplikationer.

– En studie gjord vid Södersjukhuset har visat att operationsresultatet

Ekonomiska vinster för samhället

Förutom minskat lidande för patienten kan rökfria operationer också medföra ekonomiska vinster för samhället.

Antalet vård dagar i samband med ledprotesoperationer i Sörmland kunna minskas med 274 per år med rökfria operationer enligt en artikel i Eskilstunakuriren den 16 maj 2012 som refererar till en rapport från landstinget i Sörmland. I pengar skulle det motsvara en minskad kostnad på totalt 3 miljoner kronor per år efter att kostnaden för rökavvänjning dragits av.

Beräkningen grundar sig på 857 patienter, varav 137 rökare, som genomgick en ledprotesoperation år 2010.

Förutom dessa operationer utfördes omkring 13 000 andra typer av planerade operationer inom landstinget samma år och enligt samma sätt att räkna skulle landstinget kunna spara 11,7 miljoner kronor om rökarna i denna grupp gjorde ett uppehåll i samband med operation.

Sörmlands läns landsting har också utvärderat om kostnaderna för rökavvänjning motsvaras av besparingarna av ett rökstopp.

Slutsatsen är att om endast 30 procenten av effekten uppnås vägs kostnaderna för rökavvänjning upp.

förbättras om patienter slutar röka vid akuta operationer, alltså dag noll, säger Tönu Saartok, ortoped och ansvarig för projektet Läkares samtal om levnadsvanor i Svensk ortopedisk förening.

Den som inte lyckats med ett rökstopp inför en operation har alltså fortfarande mycket att vinna på att hålla

upp med rökningen efter operationen.

– Det går att utläsa från det nationella korsbandsregistret att rökare är mindre nöjda med sin operation och upplever mer smärta efter en korsbandsoperation, säger Tönu Saartok.

Enligt Svenska korsbandsregistrets årsredovisning 2011 påverkar rökning utfallet av KOOS negativt. Såväl före,



Rökstopp inför en operation handlar om patientsäkerhet och har inte något med moraliserande att göra.

SLINGSHOT 3

4 varianter samma produkt!



- Håller armen/skuldran immobiliserad i 15° abduktion med inåtrotation.
- Har en avlastande skuldersele som fördelar trycket över nacken till motsatt sida.
- Justerbart axelband med extra polstring för att undvika skav mot halsen.
- Den 2-delade kudden kan enkelt byggas om för olika vinklar 15°, 45° eller 90°.

www.camp.se

Kontakta oss för mer information
042-25 27 01, kundsupport@camp.se

CAMP[®]
SCANDINAVIA

som två år efter, en korsbandsrekonstruktion uppvisar rökare signifikant sämre värden av KOOS i alla dimensioner.

Vid införandet av en rökfri operation i Umeå tyckte de flesta i patientgruppen att rökstopp inför operation var ett bra initiativ och välkomnade det hela.

– Det har visat sig att en stor operation, som till exempel en protesoperation, är en så stor händelse i människors liv att de tar sig samman och faktiskt slutar röka, säger Tönu Saartok.

Framgångsfaktorer

En av framgångsfaktorerna för rökfria operationer i Umeå tror Richard Löfvenberg är att projektet växte inifrån. Alla var väl informerade, doktorerna fick information tre gånger innan projektet sjösattes och det informerades även på avdelningarna fyra till fem gånger för att alla skulle ha kunskapen om betydelsen av ett rökstopp före och efter en operation.

En annan viktig faktor för projektets framgång är att informationen om klinikpolicyen är en naturlig del i besöket men tar mycket litet tid för doktorerna.

– På vår klinik har vi infört begreppet rökfriombud. Vid mottagningsbesöket berättar jag kort om våra principer varefter patienten tas om hand av rökfriombudet som berättar mer och slussar vidare. Patienterna ställs på aktiv väntelista för operation efter det att de varit rökfria en vecka och meddelat våra operationsplanerare.

Viktigt samtal om rökning

Både Richard Löfvenberg och Tönu Saartok framhåller vikten av att frågan om rökning tas upp tidigt så att patienten är väl förberedd och att det genomsyrar hela vårdkedjan.

– Det är bra om redan allmänläkaren som remitterar patienten tar upp levnadsvanor och vikten av rökstopp inför operation, säger Tönu Saartok.

Om frågan om rökning tas upp på alla nivåer får det större genomslagskraft.

Det är ännu inte klarlagt vad i rökningen som leder till en försämrad läkning.

– Man tror det är relaterat till hypoxi men man vet inte säkert, säger Tönu Saartok.

Om brist på syre påverkar läkningsprocessen negativt hos rökare kan man spekulera i hur syreupptagningsförmåga och regelbunden fysisk aktivitet kan påverka operationsresultat.

– Inom fyra år har vi ett nationellt beslut om rökstopp i samband med operation, tror jag, säger Richard Löfvenberg.

REFERENSER

www.ekuriren.se

www.aclregister.nu/

<http://www.artroclinic.se/info/rapport2011.pdf>

Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H: Effect of pre-operative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. Lancet 2002; 359:114-117

Mer läsning: www.enrokfrioperation.se

Riksstämman 2012

Idrottsmedicinskt program onsdagen den 28 november

SAL A9

SEKTIONSSYMPOSIUM

10.30-12.00 Framtidens hälsa – vilken levnadsvana väger tyngst?

Moderator: Carl Johan Sundberg

Summan av alla laster är konstant. Vad säger vetenskapen? Vilka förändringar av levnadsvanor ger störst hälsovinster? Är det bättre att promenera till jobbet och röka en cigarett istället för att åka med en rökfri buss?

Förra året kom Socialstyrelsen ut med "Nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder 2011". Syftet är att hälso- och sjukvården ska stödja människor, friska och patienter, till förändring av ohälsosamma levnadsvanor. Allt för att främja framtida hälsa. De levnadsvanor som tas upp är tobaksbruk, riskbruk av alkohol, otillräcklig fysisk aktivitet och ohälsosamma matvanor. Den vetenskapliga dokumentationen finns för varje enskild levnadsvana. Men vad blir effekten om de ställs mot varandra? Finns det några synergieffekter?

Symposiet kommer innehålla en "vetenskaplig duell" där tobaksbruk, riskbruk av alkohol, otillräcklig fysisk aktivitet och ohälsosamma matvanor ställs med och mot varandra.

SAL A9

12.00-12.30 LUNCH

SAL A9

GÄSTFÖRELÄSNING

12.30-13.30 Healthy tendons in the future!

Michael Kjær

A painful tendon, tendinopathy, is most probably due to a mismatch between breakdown (catabolism) and adaption (healing/anabolism). Recent studies of neovascularization, collagen synthesis and blood flow indicate that. The tendon require about 24h of recovery for positive adaption. The tendon increases its strength with training, but the adaption is much slower than e.g. skeletal muscle. There are significant hormonal contributions to the adaption process in tendons, especially from IGF-I, which in turn is influenced by the sex steroids. NSAID:s seem to block the training induced collagen synthesis, thus contributing to a maladaption process. Even if there is increased protein synthesis in tendinopathy, the newly formed collagen is disorganized. Eccentric training can help in the reorganization. and the protein decorin and cross link formation are key elements in this process. For a safe and successful strengthening of tendon tissue, tendon loading every third day appears to be optimal.

SAL A9

FRIA FÖREDRAG

13.30-14.20 3. Hjärtats anpassning till långvarig simträning – En Hjärt-MR studie

Jonas Karlsson, Henrik Mosén, Torsten Buhre, Håkan Arheden, Katarina Steding-Ehrenborg

4. Nutris, ett lyckat försök med datorstöd i kostundervisningen i grundskolan

Torwald Åberg, Micael Gustafsson, Michael Sjöström

5. Hur är hjärtsäkerheten på svenska hälso- och fitnessanläggningar?

Annica Svensson, Mats Börjesson

6. Ingen skillnad i vänsterkammarens anpassning till träning hos triatleter, simmare, fotbollsspelare och handbollsspelare

Joel Svensson, Henrik Mosén, Torsten Buhre, Håkan Arheden, Katarina Steding-Ehrenborg

7. Ordination fysisk aktivitet och FYSS – attityder och användning

Pia Rondahl Ericsson, Mats Börjesson, Carl Johan Sundberg, Matti Leijon, Jill Taube

SAL A9

SEKTIONSSYMPOSIUM

14.30-16.00 Aktuell behandling av tendinopati – Vad är evidensbaserat?

Moderator: Per Renström

Forskningen kring kroniskt smärtsamma senor har gett mycket nyvunnen kunskap det senaste decenniet. Det har i stort varit ett paradigmskifte, varvid dessa problem har gått från att kallas tendinit till tendinopati och tendinos. Fynden av strukturella förändringar med bla. kärl- och nervinväxt har medfört att flera nya spännande behandlingsmetoder har initierats och prövats. Syftet med symposiet är att ge en uppdaterad bild av dagens riktlinjer för evidensbehandlad behandling av kroniskt smärtsamma akilles- och patellarsenor.

SAL A9

16.00-16.10 Prisutdelning

Lyckat möte med fokus på kvinnor inom idrotten

Vårt skandinaviska möte (SCMSS) som ägde rum i Malmö i september blev lyckat. Mötet hade särskilt fokus på kvinnor inom idrotten och mycket intressant forskning inom området presenterades. Precis som Tomas Movin skriver i sin ledare var kanske det enda problemet att man var tvungen att välja mellan de olika programpunkterna.



JAN ANDBLAD, sjukgymnast IF Älvsborg

Höjdpunkter under konferensen så här långt?

Det bästa är att man träffar kollegor, diskuterar och får påfyllnad. Jag tyckte att föredraget om löpträning (med Richard Willy) var intressant.

Saknar du något?

Det skulle vara bra med mer praktiska moment och rehab. Goda exempel som fungerar skulle vara bra, till exempel "Så här arbetar vi för att förebygga skador" så att man kan lära av varandra förutom det vetenskapliga programmet.



JIMMY HÖBERG, fystränare på fotbollsprogrammet på JB gymnasieskola och fotbollstränare.

Höjdpunkter?

Höjdpunkten är att mingla och träffa folk och sedan att ta med sig guldkorren hem. Föreläsningarna och det sociala mötet. Det är inspirerande att se duktiga människor in action.

Något särskilt intressant?

Louise Burke från Australien var spännande att få lyssna på, jag har bara läst vad hon skrivit tidigare och Jens Bangsbo. Korsbandsrehab skulle jag också vilja lyfta fram.



PENTTI PITKÄNEN, sjukgymnast

Höjdpunkter under konferensen?

Jag tycker de danska forskarna inom muskel- och senforsknning har imponerat.

Saknar du något?

Jag tycker det var bra med ett föredrag om barfota- och framfotslöpning men det kunde varit mer.

Vem rekommenderar du att åka på våra möten?

Alla som ägnar sig åt idrottsmedicin oavsett yrkesskrå.

Starkare varumärke

Swedish Sports Trauma Research Group (SSTRG) har som syfte att stärka varumärket Svensk idrottstraumatologisk forskning såväl nationellt som internationellt. Vid SCMSS talade Francois Kelberine om den europeiska föreningen EFOST (European Federation of National Association of Orthopaedic Sports Traumatology) där han är past president. Läs mer på www.efost.org



KRISTINA FAGHER, sjukgymnast
CAMILLA HEMBERG, sjukgymnast
Vad var det som fick er att delta på SCMSS?

Det är ett väldigt intressant program och sedan har Kristina en poster som hon presenterar här. *(Camilla Hemberg)*

Vi har just startat en idrotts- och motionsskademottagning på vår klinik, en vårdcentral i Höör.

Är det något särskilt i programmet som ni ser fram emot?

Det är så mycket som är bra att det är svårt att välja. Jag är intresserad av kvinnor och idrott så jag tycker det är ett väldigt bra tema på konferensen *(Kristina Fagher)*.

ANNELIE NILSSON, sjukgymnast

Har du tidigare varit på SFAIMs vårmöten eller SCMSS?

Det här är mitt första möte. Jag har tidigare varit på lokala möten som IM Syd arrangerat.

Är det något i programmet som du särskilt ser fram emot?

Dynamisk skulderstabilisering tycker jag är jättespännande.

Vad fick dig att delta på SCMSS?

Jag tycker det är viktigt med utbildning.



Vårmöte

med idrottaren i fokus

Boka in 25-27 april 2013 då det är Vårmöte i Jönköping. Det kommer att bli ett högintressant möte där vi kommer att sätta idrottaren i fokus.

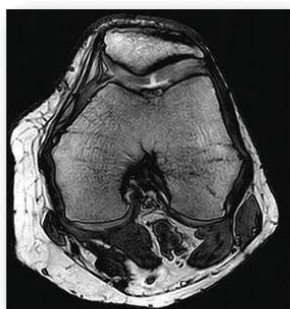
Ett antal symposier kommer att hållas om ett flertal idrotter där vi har med en elitidrottare inom respektive idrott. Vi kommer att belysa idrotterna ur flera olika aspekter och mycket fokus kommer att läggas på idrottaren och dess medicinska omhändertagande. Vad har orienteraren, kanotisten, multisportaren, hockeyspelaren och simma-

ren för möjligheter när det gäller det medicinska omhändertagandet? Hur ser vardagen ut i dessa olika idrotter?

Du kommer bland annat få höra olympier som Sofia Pal-danius och Martina Granström, världsmästare som Helena Jansson, elitseriespelare som Oscar Sundh och världens starkaste man Magnus Samuelsson berätta om sin träning.

Nu kan Du skaffa en MR till priset av ett Ultraljud!

Magnetkamera för extremiteter



- extremt bra upplösning
- extremt låg investering
- extremt lätt att installera
- extremt lätt att använda

esaote

O-scan
Esote Dedicated MRI

Alla har plats för en O-scan
Endast 9 kvm

RSNA
25-30 nov
Besök Esaote



- Högklassig kvalitet
- Kort scanningstid
- 12 minuter för en komplett knä-undersökning
- Alla avancerade sekvenser: FastSpin Echo, Xbone, 3D steady state
- Utmärkt patientkomfort
- Stort gantry ger möjlighet att undersöka i flera olika vinklar

Gå in på vår hemsida och se filmen om O-scan!

www.scanex.se

SCANEX

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

Förutom deltagande i respektive symposium kommer en paneldebatt med idrottarna äga rum, ledd av ingen mindre än Staffan Lindeborg.

Vi kommer att diskutera hur vi når ut med idrottsmedicinsk kunskap till tränare och idrottare och vi kommer att ha en het debatt om reglerna kring journalföring ute på fältet läkare och jurister diskuterar detta tillsammans med representer från RF och Socialstyrelsen samt politiker.

Symposium om meniskskador

Miss inte ett högklassigt symposium om meniskskador och tidig artros och rehabilitering av detta. Auktoriteter som René Verdonk från Belgien, Richard Frobell, Marting Englund och Leif Dahlberg delger sina kunskaper. Vad är de nyaste rönen? Går det att ersätta menisken?

Självklart kommer positiva effekter av fysisk aktivitet och livsstilsförändringar på såväl kropp som själ att lyftas fram och vi kommer att ha ett intressant symposium om övervikt hos barn och ungdomar.

Styrketräning för barn

Hur barn och ungdomar bör styrketräna debatterar Michail Tonkonogi och Leif Swärd.

Hur tränar man i rymden och vad händer med kroppen i tyngdlöst tillstånd? Detta kommer du få veta i ett högtflygande symposium.

Vi kan också utlova mycket praktiska övningar. Höft- och axelrehab samt funktionell träning med kettle bells, TRX och ViPR kommer att ge dig massor av nya idéer i din vardagsträning och du går garanterat därifrån med träningsvärk!

Glöm inte banketten

Detta och mycket mer kommer du att få dig till livs i Jönköping, fullständigt program med alla föreläsare finns på www.svenskidrottsmedicin.se.

Naturligtvis blir det också ett högklassigt socialt program med en bankett i världsklass! Om du inte brukar gå på banketten så är det hög tid att tänka om! Var du på Värmötet sist det var i Jönköping, ja, tänk det är nu 25 år sedan, så kommer du känna igen en del... men också mycket nytt.

Du kommer få ut mycket om du åker till Jönköping 25-27 april 2013 både kunskapsmässigt och praktiskt! Vi ska göra allt för att ge de bästa förutsättningarna för ett lyckat möte och vad detta sedan leder till tar vi i arrangörgruppen inget ansvar för...

Varmt välkomna till Jönköping!

Arrangörgruppen



Foto. Jönköping Energi

FUTURO™

Ger säkert stöd



Utvecklat i samarbete med
specialiserade läkare och
sjukgymnaster.



FUTURO™ stödbandage

Stödbandagen finns i olika storlekar, med produkter för knä, armbåge, rygg, handled, tumme och fotled. Lindrar vid intensiv och kronisk smärta. Ger stöd åt överansträngda och instabila leder och förebygger nya skador. Stödbandagens anatomiska utformning ger god rörelseförmåga och behaglig användning. FUTURO™ finns hos välsorterade apoteks- och handlare.

För ytterligare information – www.3M.se/futuro

3M, FUTURO and LIVE MORE are trademarks of 3M.
© 3M 2012. All Rights Reserved.

3M

Din TOTALLEVERANTÖR inom ELEKTROTHERAPI!

Ända sedan mitten av 70-talet har vi utvecklat elektrostimulatorer i samarbete med läkare och sjukgymnaster. Idag erbjuder vi allt du som professionell användare behöver med marknadens bredaste sortiment av användarvänliga TENS- och NMES-stimulatorer. Kontakta din produktspecialist nedan för mer information.



CEFAR PRIMO PRO



CEFAR BASIC



CEFAR FEMINA



CEFAR PERISTIM



CEFAR REHAB X2



CEFARCOMPLEX REHAB 400



CEFARCOMPLEX THETA 500



CEFARCOMPLEX MI-THETA 600

KURSER FRÅN DJO NORDIC!

UTVECKLA DIN KOMPETENS I HÖST!

Förutom att utveckla den senaste tekniken inom elektrisk stimulering arbetar vi även med att stimulera din nyfikenhet och ge dig nya kunskaper. Därför anordnar vi regelbundet både inspirationsdagar och teoretiska och praktiska kurser inom elektroterapi.

INFORMATION

Kontakta Ornella Novoselec på mail: ornella.novoselec@djoglobal.com eller tel. 040- 39 40 67

KONTAKTA DIN PRODUKTSPECIALIST:



Caroline Andersson
Mobil 0761-30 57 70
Dalarna, Värmland, Västmanland,
Södermanland, Östergötland, Gotland,
Gävleborg (Tillf.)



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



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



Kim Forsell
Mobil 0702-09 71 19
Västra Götaland, Halland,
Kronoberg, Jönköping,
Västerbotten (Tillf.)



Eric Florin
Mobil 0702-20 24 64
Blekinge, Kalmar, Skåne,
Norrbotten (Tillf.)

kurser & konferenser

NOVEMBER 2012

28 - 30 NOVEMBER 2012, STOCKHOLM

Medicinska Riksstämman 2012 "Framtidens hälsa"

www.sls.se/riksstamman

JANUARI 2013

31-2: KOLDING, DANMARK

Dansk Idrottsmedicinsk årskongress 2013

www.sportkongress.dk

APRIL 2013

15-19: ÖREBRO

Steg 1 kurs i Idrottsmedicin

Uwe.hallmann@gmail.com, www.svenskidrottsmedicin.se

25-27: JÖNKÖPING

SFAIM Vårmöte 2013

www.svenskidrottsmedicin.se

20-22: LONDON, ENGLAND

22th International Conference on Sports Rehabilitation and Traumatology "Football Medicine Strategies for Muscle and Tendon Injuries"

www.isokenetic.com

www.footballmedicinestrategies.com/

MAJ 2013

12-16: TORONTO, CANADA

ISAKOS Congress 2013

www.isakos.com

29: INDIANAPOLIS, INDIANA

ACSM's 60th Annual Meeting and 4th World Congress on Exercise is Medicine

www.acsmannualmeeting.org

JUNI 2013

5-8: ISTANBUL

14th EFORT Congress 2013

<http://www.efort.org/istanbul2013/>

26-29: BARCELONA

18th annual Congress of the European College of Sport Science

www.ecss-congress.eu/2013/13/

SEPTEMBER 2013

26-28: STRASBOURG

The 8th European Sport Medicine Congress of EFSMA & 6th Joint Meeting SFMES & SFTS

www.efsmas-trasbourg2013.fr/

Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin söker kanslist

Föreningen är en sektion i Svenska Läkaresällskapet. Vår nuvarande kanslist planerar att gå i pension efter 20 års tjänst i föreningen. Kanslisten samarbetar tätt med föreningens ordförande och uppdraget är att ge föreningens 1300 medlemmar god service samt att vara styrelsen och delföreningarna behjälpliga allt efter tid och önskemål. Till föreningens kärnverksamhet hör våra vetenskapliga möten, våra kurser och tidskriften Svensk Idrottsmedicin.

Kansliet är lokaliserat till ett kontorshotell i Järna och befattningen är en heltidstjänst.

Vi söker dig som är representativ och har vidimerad organisatorisk och administrativ skicklighet. Erfarenhet från idrottsmedicin, sjukvård, idrott och idrottsadministration eller läkaresällskapet är meriterande. Stor vikt läggs vid personliga egenskaper. En aktuell befattningsbeskrivning och mer information om föreningen finns att finna på hemsidan www.svenskidrottsmedicin.se.

Välkommen med din ansökan, som ska innehålla ett personligt brev inklusive löneanspråk och ett CV, senast

2012-11-30.

Ansökan kan skickas som mejl till kansli@svenskidrottsmedicin.se eller brev till Svensk Förening för Fysisk Aktivitet och Idrottsmedicin Tuna Industriväg 4 15330 Järna

Ytterligare upplysningar kontakta: ordförande tomas.movin@ki.se vice ordförande mats.borjesson@gih.se eller kanslist Ann-Kristin Andersson tfn 08-55010200 kansli@svenskidrottsmedicin.se



concept 2
ROWING

Concept 2 modell E - Världens bästa roddmaskin!

”Ska du ha en roddmaskin finns inget alternativ, Concept 2 är överlägsen. Självt har jag 2 stycken ...

Lassi Karonen, OS-roddare

SkiErg
from concept 2

Concept 2 SkiErg

”Vid Nationellt Vintersportcentrum i Östersund tränar och testar sig Sveriges bästa längdskidåkare och skidskyttar. I vårt styrkelabb är Concept 2 SkiErg en skidergometer som de aktiva anser efterliknar riktiga stakrörelser. Den ger bra feedback på effektutveckling och är mycket lämplig att använda vid olika belastningsnivåer.”

H-C Holmberg, professor och forskningschef
Nationellt Vintersportcentrum

Concept Tester Concept Utbildningar Concept Föreläsningar

Vid vårt huvudkontor i Jönköping har vi utbildnings- och testcenter med ett fysiologiskt laboratorium. Där kör vi certifierade utbildningar och professionella tester.

Läs mer på www.concept.se/utbildning

Exempel på tester:

- Kondition
(maximal syreupptagning med "breath by breath" mätning, mjölksyra tröskel eller submaximala tester
- Viloämningsomsättning, kroppskomposition
- Styrka, rörlighet

Exempel på utbildningar:

- Träningslära för sjukvårdspersonal
- Testledarutbildning
- Bas- och fortsättningskurs i konditionsträning



CONCEPT TRÄNINGSREDSKAP AB

Vi har de senaste träningsprodukterna för hemmet, företaget och gymmet. Vi jobbar med de främsta varumärkena, och de bästa produkterna. Concept erbjuder allt från boxhandskar till kompletta gym av högsta kvalitet. Eriksdalshallen, Sturebadet, SATS och Sportlife är några anläggningar vi är stolta leverantörer till. Besök vår hemsida för komplett sortiment och handla i vår webbshop.

www.concept.se

CONCEPT TRÄNINGSREDSKAP AB

JÖNKÖPING Tel 036-39 57 57

STOCKHOLM Tel 08-511 721 94

GÖTEBORG Tel 031-709 85 85

SKELLEFTEÅ Tel 0910-77 88 70

www.concept.se info@concept.se



Sportskadeprodukter i världsklass

Våra tejp, 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.

