

SOK storsatsar på forskning och utveckling

Sveriges Olympiska Kommitté (SOK) gör en långsiktig storsatsning på forskning och utveckling (FoU) med syfte att fler aktiva ska få bättre förutsättningar och stöd att nå världstopp och vinna fler OS-medaljer.

– FoU-satsningen är en del av vår olympiska offensiv på tränare, träning och prestationsutveckling med sikte på OS i Paris 2024, Milano-Cortina 2026 och Los Angeles 2028, säger SOK:s verksamhetschef Peter Reinebo.

AV CHRISTIAN CARLSSON

SOK:s FoU-chef, professor H-C Holmberg, utvecklar vidare:

– Vårt mål är att med aktivitetsnära forskning, tillämpat utvecklingsarbete och kompetensutveckling för tränare ge våra svenska olympier bästa möjliga förutsättningar att nå sin fulla potential.

Nedan följer en överblick av FoU-satsningen i sin helhet som delas in i tre olika kategorier: paraplyprojekt, forskningsprojekt och utvecklingsprojekt.

Paraplyprojekt

Paraplyprojekten utgörs av sex tematiska områden av mer övergripande karaktär. Av dessa är "Aktivas hälsa" basen för de övriga fem.

Prestationsteknologi och prestationsanalys

Prestationsteknologi innefattar utveckling/modifiering av utrustning och analys av träning/tävling med modern teknologi i syfte att förbättra aktivas träning och prestation.

Christian Carlsson

Chefredaktör för den populärvetenskapliga tidskriften Idrott & Kunskap



– FoU-satsningen är en del av vår olympiska offensiv, säger SOK:s verksamhetschef Peter Reinebo.

– Vi vet att utvecklingssprång är lättast att genomföra i idrotter som är nya eller av olika anledningar har förändrats och i de som är rörelsemässigt komplexa – alternativt där aktiva använder mer avancerad utrustning i form av redskap, material och kläder, säger H-C Holmberg.

Ett exempel på materialutveckling är det nyligen inledda samarbetet mellan Sveriges Olympiska Kommitté (SOK) och Luleå tekniska universitet som innebär en unik kombination av forskning

om snö, material och friktion med praktisk tillämpning. Betydelsen av rätt vallning för att vinna medaljer aktualiserades inte minst nu senast under VM i Oberstdorf. I samband med OS i Beijing väntar kall och torr (konst-)snö och analyser av olika skidspann och utveckling av nya strukturer är redan i full gång.

Ett annat fält som växer starkt inom elitidrott är prestationsanalys. Ny teknologi och ökad datakraft, mindre och lättare sensorer samt trådlös överföring möjliggör noggrannare och mer flexib-

la analyser med mätningar i realtid när-
mare idrottaren i olika tränings-
och tävlingssituationer. Detta förbättrar
möjligheterna att hjälpa aktiva och trä-
nare i deras prestationsutveckling, ökar
precisionen avseende mer individan-
passad träning och förenklar tränarens
analys och feedback till idrottaren.

– Utvecklingen av teknisk utrust-
ning för att analysera åkarnas träning,
prestation och återhämtning hjälper
oss att ta ytterligare ett steg, säger Jo-
hannes Lukas som är förbundskapten
för Svenska Skidskyttelandslaget. FoU-
samarbetet med SOK och deras kom-
petens är mycket värdefull i vår sats-
ning för att bli ännu bättre.

Det nya temaområdet prestations-
teknologi och -analys innefattar både
sommar- och vinteridrotter och invol-
verar olika tekniska universitet/hög-
skolor.

Starkare, snabbare och högre

Skelettmuskelns förmåga att utveckla
kraft och effekt är av betydelse i de fle-
sta idrotter.

Svensk idrottsforskning har en lång
tradition av att undersöka skelettmus-
kelns anpassning till olika typer av trä-
ning. Merparten av tidigare forskning
har varit inriktad mot uthållighet,
mindre mot styrketräning och då i hu-
vudsak med inriktning maximal styrka
och muskeltillväxt. I tävlingssamman-
hang där idrottaren ofta behöver ut-
veckla kraft under begränsad tid är för-
mågan att utveckla explosiv styrka och
hög effekt av speciell betydelse.

Några av frågeställningarna inom
detta projekt innefattar:

- Styrketräning – när, vad och hur
mycket?



*Paraphyprojekten utgörs av sex tematiska områden av mer övergripande
karaktär. Av dessa är "Aktivas hälsa" basen för de övriga fem.*

- Etablerade och nya träningsmodel-
ler för att utveckla explosivitet och
hur dessa påverkar fibersamman-
sättning över tid
- Hur styrketräning bäst kan kombi-
neras i relation till andra tränings-
former
- Styrketräning i relation till form-
toppning

– Vi har god praktisk kunskap och är
erkänt duktiga inom muskelfysiologi,
men behöver öka vår kunskap inom
den mer tillämpade delen av detta
forskningsområde för att kunna bli
ännu bättre, säger H-C Holmberg.
Styrke-, snabbhets- och hoppträning är
centralt i flera av våra Olympiska idrot-
ter. Interaktionen mellan tränare, akti-
va och forskare utgör är en stark triad
för att driva utveckling.

En lika viktig aspekt inom idrotter
med höga krav på genomförande och
rörelsehastighet är biomekanik/teknik-
analys, en kunskap som efterfrågas i
allt högre grad. Forskning inom detta
fält innefattar kraftmätning, analys av
rörelsen med olika typer av video och
registrering av muskelaktivitet.

Kvinnors träning

Ökad kunskap om anpassad och effek-
tivare träning för kvinnor är det över-
gripande syftet inom "Kvinnors trä-
ning". Kvinnor och idrott är ett snabbt

*– Vi är duktiga inom muskelfysiologi,
men behöver öka vår kunskap inom den
mer tillämpade delen av detta forsk-
ningsområde, säger H-C Holmberg.*

växande och viktigt kunskapsområde
som innefattar könsskillnader i fysiolo-
gi och biomekanik, möjligheter till
specifik periodisering (exempelvis i re-
lation till menstruationscykel) samt att
utifrån intervjuer och analys av trä-
ningsdagböcker redogöra för några
"goda exempel" på hur framgångsrika
kvinnlige idrottare – initialt Therese
Alshammar och Emma Johansson –
tränat från ungdomsår till elitaktiv.

För de olympiska löpdistanterna
över 100 meter är skillnaderna mellan
kvinnor och män i prestation avseende
världsrekord cirka 10–12 procent,
utan påverkan av tävlingsdistan-
s. I hastighetsökning på skridsko och kortare
cykellopp ökar skillnaderna med ar-
betstid. I simning är mönstret det mot-
satta, med mindre skillnader i presta-
tion på längre distanser. I idrotter där
överkroppen är viktigast för att utveck-
la framåtdrivande kraft (och idrottaren
inte själv är i vattnet) är skillnaderna
större jämfört med i idrottsgrenar som
involverar ben och/eller hela kroppen.

Andra viktiga frågor inom "Kvinnor
och träning" är:

- Träning under och efter gravidite-
ten
- Hur p-piller kan påverka presta-
tionsförmågan
- Om de hormonella svängningarna
under menstruationscykeln kan ut-
nyttjas för att optimera träningen.
- Forskning indikerar att kvinnors fy-
siska prestationsförmåga är beroen-
de av hormonell påverkan men fler
studier behövs för att kunna ge kon-
kreta rekommendationer.



Starkare, snabbare, högre, uthålligare

Bilder: Bildbyrå, Hässleholm

- Specifika hälsofrågor, exempelvis risker angående energibrist, muskel- och ledsador

Uthållighet

Uthållighet, aerob kapacitet, behövs i de flesta olympiska idrotter. I exempelvis medeldistanslöpning, kanotpaddling, simning, längdskidåkning och hastighetsåkning i skridsko är denna kvalitet av stor betydelse. I andra idrotter är det mer en baskvalitet som hjälper den aktive att genomföra omfattande träning och för att underlätta återhämtning.

Sverige har en lång tradition inom detta område med världsberömda fysiologer som Åstrand, Saltin och Ekblom vilka kombinerat sin kunskap inom idrott, fysiologi och medicin. Detta gav unika möjligheter att, förutom att deskriptivt undersöka idrotter, även gå på djupet med olika frågeställningar och studera mekanismer.

SOK:s målsättning är återigen att stärka samspelet mellan medicinsk vetenskap och idrottsvetenskap och därigenom stärka Sveriges forskningsposition internationellt och få en ökad

kunskap till våra aktiva och tränare.

Inom temaområdet kommer initialt projekt bland annat att genomföras om:

- Intervallträning
 - Träning av överkropp jämfört med ben och helkropp med speciellt fokus på viktiga faktorer som begränsar uthållighetsprestation
 - Uthållighetsprestation på hög höjd och/eller i värme
- Idrottshjärtat har utvecklat en exceptionell förmåga att pumpa blod som till stor del kan förklaras med att det har blivit större, men det måste också



kunna fyllas och tömmas snabbare. Vi behöver förstå mer om detta och hur man bäst tränar för att optimera sitt hjärta, säger docent Katarina Steding Ehrenborg från Lunds Universitet, en av forskarna i SOK:s FoU-satsning.

Återhämtning

Träningsarbetet för att prestera på elitnivå kräver en betydande insats. Elitaktiva tränar 10–12 träningspass/vecka, inte sällan 20–25 timmar/vecka och 700–1000 timmar per år. Detta ställer stora krav på att få ihop livspusslet och optimera återhämtningen. Förutom att planera och genomföra träningen på bästa sätt är sömn, kost och nutrition viktiga faktorer.

SOK:s nya FoU-satsning har även ett speciellt fokus på att öka kunskapen om sömn bland aktiva och tränare vad gäller rutiner, säng med tillbehör och omgivning.

Andra delar inom detta paraplyprojekt fokuserar på att:

- Öka kunskapen om hur man optimerar intag av energi
- Näring och vätska i olika tränings- och tävlingsituationer



Av speciellt intresse är användningen av glykogen i olika delar av skelettmuskeln i samband med uthållighets- och styrketräning.

”I tidigare studier har vi analyserat återhämtning efter olika typer av arbete, säger glykogenexperten Niels Ørtenblad, professor på Syddanskt universitet. På initiativ från SOK kommer vi nu att ta ett steg till och undersöka hur olika strategier av träning och kolhydratintag innan en tävling påverkar lokalisering av muskelglykogenet, efterföljande prestation och återhämtning. Vi vet att muskelglykogen och var i muskeln det är lokaliserat är av betydelse. Det behövs mer kunskap om hur vi kan förändra och optimera detta.”

Aktivas hälsa

– Vi gör en kraftig förstärkning av insatser för att öka kunskapen om och optimera aktivas hälsa. Både aktuell pandemi och de utmanande förutsättningarna i Tokyo och Peking är bakgrunden – men även det faktum att hälsa, trygghet och kunskap är grunden för att våra idrottare långsiktigt ska kunna prestera bra, säger SOK:s verksamhetschef Peter Reinebo.

Initialt fokuserar SOK inom detta paraplyprojekt på att genomföra studier avseende:

- Hälso-, skade- och sjukdomsuppföljning
- Immunförsvar
- Hjärta
- Energitillgänglighet
- Andning i kallt och torrt klimat

Aktivas hälsa utgör själva fundamentet för att aktiva ska kunna genomföra sin träning, utvecklas och prestera. Om inte detta fungerar är övriga områden sekundära.

Förutom att planera och genomföra träningen på bästa sätt är sömn, kost och nutrition viktiga faktorer.

Inom detta viktiga delområde kommer Martin Hägglund (professor i fysioterapi vid Linköpings universitet), Petter Brodin (läkare och docent i immunologi vid Karolinska Institutet) och Mats Jensen-Urstad (överläkare och professor i kardiologi vid Karolinska Institutet) både att fungera som resurspersoner i SOK:s dagliga medicinska arbete samt genomföra viktig och nyskapande forskning för våra idrottare och tränare (läs mer om detta på sidorna 40–47 i detta nummer).

Full fart framåt

Den långsiktiga satsningen med sikte på OS i Paris 2024, Milano-Cortina 2026 och Los Angeles 2028 är i full gång. SOK:s olika FoU-projekt har tagits emot mycket positivt bland idrottare, tränare och förbund och fått stor uppmärksamhet hos både lärosäten och i media.

– I vår FoU-satsning kommer vi att samspela med flera universitet/högskolor, myndigheter, företag och idrottsorganisationer. Att inkludera och samverka ger tillgång till många olika kompetenser och resurser som kommer att hjälpa svensk toppidrott att nå längre. Idrottsforskning intresserar och engagerar även många andra än tränare och aktiva, så en viktig satsning på forskning och utveckling för toppidrotten ger också möjligheter till kunskapssteg för samhället i stort, säger H-C Holmberg.

– Vi uppskattar SOK:s initiativ. Svensk idrottsforskning har en lång och stark tradition men vi behöver mer resurser. Ökad kunskap kommer att gynna både ungdoms- och elitidrott samt bidra till folkhälsan. Speciellt hyllar jag initiativet att satsa mer på forskning om kvinnor och träning samt aktivas hälsa, säger Christine Dartsch, föreståndare på Centrum för Idrottsforskning, som bland annat har till uppgift att brett stödja forskning inom idrottens område.

Specialistmottagning för idrottare med hjärtproblematik

När det gäller idrottares hälsa har SOK och Karolinska Universitetssjukhuset nu en gemensam hjärtefråga. En ny specialistmottagning dit aktiva på olika nivåer vid behov kommer att kunna vända sig med olika hjärtproblem.

AV CHRISTIAN CARLSSON

– När SOK kontaktade oss hade man ett par saker man ville diskutera. Det ena – detta med en hjärtmottagning för idrottare – var faktiskt något som vi redan hade fört samtal om på Kardiologienheten på Karolinska Universitetssjukhuset, så det kom lägligt. Det andra handlade om att dra igång forskning kring hur långvarig träning påverkar hälsan både kortsiktigt och på längre sikt, säger Mats Jensen-Urstad som är professor i hjärtsjukdomar vid Karolinska Institutet.

Att före detta elitidrottare ibland får sociala och psykologiska problem har uppmärksammats såväl inom forskningen som i massmedia. Men vad händer egentligen med utövarnas medicinska och fysiska status 10-20 år efter att den sista matchbollen slagits in eller åren efter att målnöret sprängts i den karriärsavslutande stora OS-finalen? Exakt hur forskningsupplägget kommer att se ut är i dagsläget inte klart på detaljnivå. Men angelägna forskningsfrågor lär knappast bli en bristvara. Inte minst när det gäller Mats

Christian Carlsson

Chefredaktör för den populärvetenskapliga tidskriften Idrott & Kunskap.

Jensen-Urstads expertisområde, hjärtat, finns det ett antal intressanta frågeställningar som på olika sätt rör hjärtmuskelnns anpassning till långvarig fysisk träning, både under och efter karriären. Begreppet idrottshjärta hör definitivt till den kategorin. Att ett hjärta som exponeras för regelbunden konditionsträning kommer att växa i volym är väl känt. Såväl kammare som förmak blir större och tjockare. Ett stort hjärta är i uthållighetsidrotter en fördel ur prestationssynpunkt. Faktum är att forskare redan i slutet av 1800-talet i en studie kunde slå fast att segraren i en längdskidtävling också hade den största hjärtvolymen, följt av tvåan som hade den näst största. Samtidigt, ett stort hjärta kan i vissa fall även utgöra ett tecken på hjärtsjukdom.

Idrottshjärta

– Har du ett friskt hjärta så innebär förstoringen inget problem alls. Med träning sker en anpassning som tillbaka-bildas den dag man slutar träna. Men så finns även de som bär på vissa grundsjukdomar och där träning faktiskt kan vara en riskfaktor. Det är en storleksmässigt mycket begränsad grupp, men den finns där.

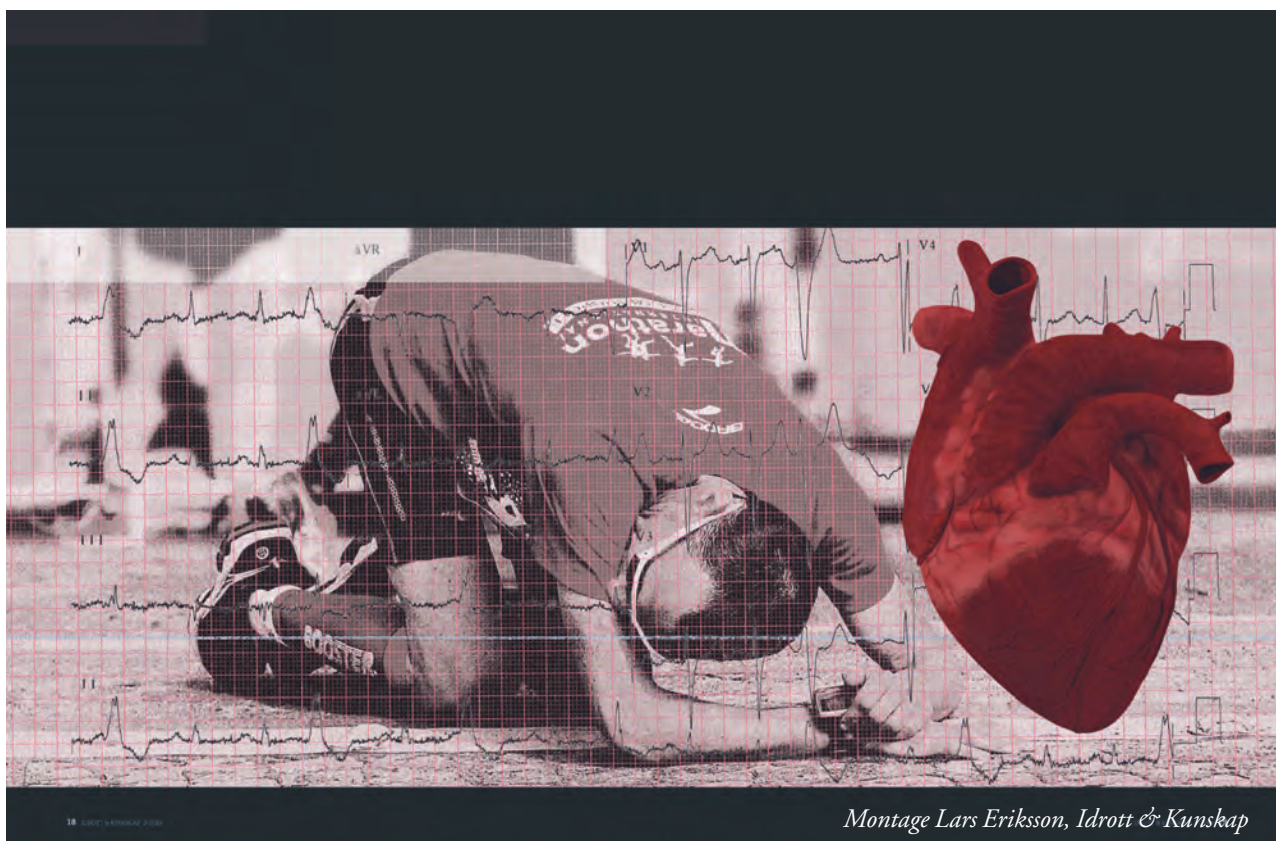
Men hur kan då hjärtläkare avgöra



SOK och Kardiologienheten på Karolinska Universitetssjukhuset öppnar en specialistmottagning för idrottare med hjärtproblematik under ledning av professor Mats Jensen-Urstad.

vilka stora hjärtan som är friska respektive sjuka? De som framför allt kan vara lite luriga att bedöma, berättar Mats, är personer som visar sig ha så kallad hypertrofisk kardiomyopati (tjocka hjärtväggar). En grupp som är överrepresenterad i samband med plötslig hjärtdöd.

– I sådana fall kan det ibland vara lite svårbedömt om det rör sig om en hjärtsjukdom eller om storleken är träningsbetingad. Vad man gör då är att ordinaera detraining – det vill säga personen får sluta att träna under några veckor. Normalt blir det då ganska snabba förändringar i form av en återgång av väggförtjockningen. På sex veckor brukar man kunna se klara skillnader. Minskar inte hjärtstorleken då kan man misstänka att det rör sig om hypertrofisk kardiomyopati.



Montage Lars Eriksson, Idrott & Kunskap

Hjärtat, förklarar Mats vidare, svarar på stimulinen som vilken muskel som helst. Hur anpassningen kommer att se ut beror också på vilken idrott man utövar. Hos uthållighetsidrottare växer hjärtat för att kunna pumpa ut mer blod per kontraktion, så kallad slagvolym. Proportionerna mellan innerstorleken och vägg tjockleken fortsätter att vara ganska konstant. Väggar blir något tjockare, men det ska ses i relation till att hjärtat totalt sett blir större. Styrkeidrottare jobbar mer mot ett stort motstånd i kärlbädden vilket kräver ett högre blodtryck. I en sport som tyngdlyftning finns inget direkt behov av en stor slagvolym. Där handlar det istället om att hjärtat ska pumpa på under stort motstånd vilket med tiden leder till att hjärtväggarna blir tjockare. Gemensamt för bägge idrottskategorierna är att det sker en tillbakabildning då träningen minskar eller upphör helt. Men träningsbarhet i all ära, beror inte hjärtstorleken delvis också på vilken tur man råkar ha i naturens genetiska lotteri?

Hjärtarytmi och idrott

– Det finns absolut en genetisk komponent där också. Alla blir ju inte världsstjärnor. Samtidigt, när det gäller konditionsidrotter så tror jag att väl-

digt mycket handlar om träning. Jag skulle tro att ett stort antal maratonlöpare kan komma ned på tider kring 2,25. Men vissa individer – med exakt samma träning – kommer att kunna springa tio minuter snabbare. Så man kan nå ganska långt med en stor volym av träning, men sen, för att ta de där sista stegen, behövs också en viss genetik. I sprintlöpning är sannolikt den genetiska faktorn ännu mer avgörande. Det är förmodligen helt omöjligt att springa på tider nedåt 9,9 sekunder på 100 meter utan rätt genprofil.

Om det i vissa idrotter finns ett samband mellan hjärtats storlek – och tjocklek – och dess prestationsförmåga så går det inte att bortse från att det också kan finnas kopplingar till mindre positiva saker, som hjärtarytmier till exempel. Konditionsidrottare har en dokumenterat ökad risk för förmaksflimmer. Omkring tre procent av befolkningen – eller cirka 300 000 personer – har förmaksflimmer. Motsvarande siffra för konditionsidrottare är kanske det dubbla. Främst handlar det där om manliga utövare med höga träningsvolymerna. Men statistiken till trots, det finns ingen anledning att varna för uthållighetsidrotter – vilket faktiskt förekommit i media – betonar Mats.

– Nej absolut inte. Även om man tredubblar risken för förmaksflimmer så är den fortfarande inte alls stor. Tittar man exempelvis på proffscyklisterna – där det dessutom tyvärr förekommer en del doping – så lever de ändå betydligt längre än genomsnittet av befolkningen. Det som verkligen är farligt är att inte träna.

Mats ser mycket positivt på att även före detta aktivas hälsa nu sätts i fokus. Tidsfaktorn är nämligen en högst relevant parameter när det gäller utvecklandet av många skador och sjukdomar. När det gäller förmaksflimmer blir det ett väldigt tydligt faktum. Andelen som får förmaksflimmer stiger i takt med att åldern ökar. Före 40 års ålder är det ovanligt men ökningen sker sedan gradvis och efter 50 år är det betydligt vanligare – i synnerhet bland de som fortsätter att träna regelbundet. I en tidigare studie på KI screenades veteranlöpare som deltagit minst tio gånger i antingen Lidingöloppet eller Finalloppet för förmaksflimmer. Resultat: cirka tio procent visade sig vara drabbade. I en annan studie, av hjärtläkaren Kasper Andersen från Akademiska sjukhuset i Uppsala, analyserades 47 000 deltagare i Vasaloppet. Slutsats: gruppen hade en högre risk för förmaksflimmer jämfört med normalbefolkningen. En risk som

dessutom ökade med antalet Vasalopp åkarna deltagit i.

Men vad beror då förmaksflimmer på och hur allvarligt ska man egentligen se på det hos vältränade individer?

– Det skulle behövas mer forskning på olika arytmier. Vad vi vet är att kamrarna är ren muskulatur som reagerar på träning som vilken muskel som helst. Det innebär att det efter en tid sker en tillbakabildning när träningsbelastningen minskar eller upphör helt. Förmaket däremot, kan fortsatt vara förstorat även efter en nedtrappning av aktivitetsnivån. Själva flimret innebär att det uppstår ett elektriskt kaos i förmaket. Det blir som rundgångar där impulserna far omkring utan någon ordning. För de flesta är det en obehaglig upplevelse men vissa kan ha förmaksflimmer utan att vara medvetna om det. Det kanske upptäcks först i samband med ett EKG hos läkaren.

En annan, mindre vanlig, typ av arythmi är förmaksfladder där det uppstår rundgångar i förmaken. Vanligast, förklarar Mats, är att det sker i höger förmak men det förekommer även i vänster. I vissa fall kan fladdret bero på ett litet område som fyrar av elektriska signaler och skapar hjärtrusningar.

Så var det då detta med tidsfaktorn och kopplingen till den ackumulerade träningsmängden när det gäller utvecklandet av förmaksflimmer. Mats refererar till en studie där man följde en grupp orienterare mellan 70-90 år och som aldrig hade slutat att träna. En intressant iakttagelse var att gruppens konditionsnivå var jämförbar med 18-19-åringar som inte idrottade. Men, förklarar han, man såg också hjärtarytmier hos flera av dem. Samtidigt finns det egentligen inga bevis för att det ska utgöra något allvarligt hälsoproblem. Det kan mycket väl vara så att det handlar om en form av "godartade arytmier".

– Vi såg också att två av dom haft hjärtinfarkter. Tittade man enbart till deras värden borde de varit hjärtinvalida och sitta hemma i soffan. Men en av dom sa: "Jag har ju inte känt av något – och var trea på DM i söndags..." Min tolkning av detta är att – utöver hjärtat – hela cirkulationen har betydelse i sammanhanget. Har du en frisk kropp i övrigt med rikligt med kapillärer och mitokondrier till exempel, så kan det även med vissa skador på hjärtat fungera bra ändå. Det kan man också se hos



Vi kommer att ta hand om de idrottare som har en dokumenterad hjärtproblematik med avancerad metodik och uppföljning.

unga personer med hjärtmuskelsjukdomar. Har du däremot sjuka kärl så kan redan en ganska liten skada på hjärtat göra att man blir orkeslös.

Elektrisk rundgång

Andra rytmrubbningar som kan drabba vältränade elitidrottare är olika typer av elektriska rundgångar i hjärtat beroende på en "extra" ledningsbana mellan förmak och kammare (WPW-syndrom) – eller rundgångar i hjärtats eget elektriska system, AVNRT (AV-nodal re-entry takykardi). Detta är något som även kan drabba vältränade elitidrottare. Tre Kronors legendariske målvakt Tommy Söderström och förre skridskostjärnan Johan Röjler – numera tränare åt Nils van der Poel – är två kända exempel som också har valt att berätta om det offentligt. Det var en extrabana som låg bakom att skidstjärnan Marie-Helene "Billan" Westin – världsmästare på 20 kilometer 1987 – valde att avsluta sin framgångsrika karriär vid 29 års ålder. Listan skulle kunna göras betydligt längre.

– Prognosen för dem som behandlas med kateterburna ingrepp, så kallad ablationsbehandling, är god. Omkring 95 procent blir botade för resten av livet vid första ingreppet. Det här handlar om ren genetik och har ingen koppling till personernas träningsbakgrund. Före 1990 var det hjärtkirurgi som gällde. Då fick man säga upp bröstskorgen för att komma åt hjärtat. I dag går man in med kateter via ljumsken och behandlar ofta med värmeteknik, men även frysteknik används. Patienten kommer på morgonen och kan gå hem redan på eftermiddagen.

Även förmaksflimmer och förmaksfladder kan botas med ablationsbe-

handling med goda resultat. Och förmaksflimmer-ablation är i dag det vanligaste ingreppet vid de centra i Sverige som utför ablationsbehandlingar.

Plötslig hjärtdöd hör utan tvivel till det mest omskakande och dramatiska som kan inträffa på en idrottsarena. Mellan 1-2 personer per 100 000 individer under 35 år avlider varje år i plötslig hjärtdöd kopplat till träning, enligt en tidigare studie av forskaren Douglas Zipes i tidskriften "Circulation". Träningen kan i vissa fall vara den utlösande faktorn. Men, förklarar Mats, olyckan kan lika väl ske då personen exempelvis försöker hinna ikapp en buss. Det är ofta underliggande sjukdomar, hypertrof kardiomyopati är den vanligaste hos idrottsmän under 35 år, som ligger bakom fallen. I Italien är det sedan länge obligatoriskt med hjärtscreening av elitidrottare. Borde fler länder följa Italiens exempel eller är det att gå för långt? Frågan är inte enkel att besvara, konstaterar Mats.

Risker med screening

Risken när man screenar i stor skala, förklarar han, är att man plockar upp en massa information som man sedan inte riktigt vet vad man ska göra med. Att man på osäkra grunder avråder individer från att fortsätta idrotta. Och de som trots informationen väljer att fortsätta idrotta, hur kommer de att påverkas?

Någon obligatorisk screening av svenska olympier kommer inte att bli aktuellt på den nya specialistmottagningen, betonar Mats.

– Nej, det vi kommer att göra hos oss är att ta hand om de idrottare som har en dokumenterad hjärtproblematik. Det kan till exempel vara att en läkare hittat något hos en person som vi tycker att det finns anledning att gå vidare med. Då har vi en avancerad metodik och kan jobba med uppföljningar. Den andra delen rör vår kommande forskning kring effekterna av en längre tids träning. Där blir det mycket intressant att studera eventuella förändringar på hjärtat hos en och samma individ men även mellan idrottskategorier som tränat på olika sätt. Ett problem med sådana jämförelser kan vara att framför allt uthållighetsidrottare brukar fortsätta träna regelbundet livet igenom – och så ser det kanske inte ut i alla idrotter.

Framstående immunolog till SOK:s nya hälsoteam

Intresset för vårt immunförsvar har aldrig varit större. Inom idrotten har frågan hur hård träning påverkar risken att bli sjuk dykt upp med jämna mellanrum. Nu ansluter Petter Brodin, docent vid Karolinska Institutet och internationellt framstående immunolog, till SOK:s nya hälsoteam.

AV CHRISTIAN CARLSSON

– Det känns hedrande och även spännande ur ett forskningsperspektiv. Jag ska dels fungera som rådgivare för SOK:s Topp-och Talangprogram i egenskap av immunolog men även agera bollplank för deras läkare och resursteam i frågor som rör immunsystemet, säger Petter Brodin som innan han började sin forskarbana hade en bakgrund som ishockeyspelare i bland annat Djurgårdens juniorlag.

Hans forskningsartiklar har citerats över 4 000 gånger och när han förra året erhöll "Göran Gustafssonpriset" ingick ett forskningsanslag på fem miljoner kronor. Motiveringen lød: "...för hans banbrytande analys av det humana immunsystemets tidiga utveckling".

Men för den bredare svenska allmänheten har Petter Brodin främst blivit ett känt ansikte efter att ha dykt upp i "Aktuellt" och "Malou efter tio" där han pratat om immunsystemet och covid-19. Arbetet med SOK är fortfarande i sin linda men en del, berättar Petter, handlar om att försöka överföra resultat kring varför vissa blir långtids sjuka i covid och att sedan föra över resultaten på de elitidrottande olympierna för att kunna hjälpa de som drabbats med återhämtningen. I pipeline ligger även att dra igång covid-studier om eventuella skillnader i immunresponser mellan utövare av olika idrottskategorier. Kan det till exempel vara någon skillnad mellan aktiva i uthållighetsidrotter och utövare av mer explosiva sporter? Klart är i alla fall att topptränade elitidrottare kan bli smittade som alla andra.

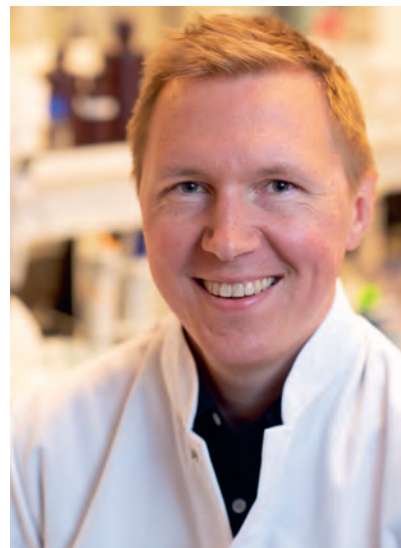
– Ja, smittorisken beror sannolikt nästan helt på individers beteende. Vilka umgås man med och hur skyddar

man sig, till exempel. Sedan finns det förstås även ett visst mått av slump i det hela.

Om vissa idrottsmiljöer innebär en generellt högre smittorisk än andra har ännu inte studerats vetenskapligt. Men att Petters gamla idrott, ishockeyn, stundtals varit hårt drabbad är trots allt ett faktum. Sannolikt, tror han, en konsekvens av att ett stort antal människor träffas inomhus – och andas häftigt. Men, betonar han, det är knappast spelet på isen som är problemet ur smittskyddssynpunkt. Mer troligt är att ett nära umgänge på avbytarbänkar och i omklädningsrum är kritiskt i sammanhanget. Lösningen? Kanske skulle enkla praktiska åtgärder som större avstånd på bänken och att byta om i flera omklädningsrum – eller varför inte hemma – vara en lösning på problemet. Nu består visserligen populationen elitidrottare av unga och dessutom vältränade personer. De som drabbas hamnar sällan på IVA. Men, kan man anta, även en mild covidinfektion kan väl påverka prestationsförmågan efteråt?

– Det där är närmast en fysiologisk bedömning, hur exempelvis hjärt- och lungfunktionen påverkas efter en infektion. Det är primärt inte sådant jag kommer att forska på. Däremot kommer jag att finnas med i de diskussioner som SOK har med sina andra läkare och specialister kring detta. Det vore onekligen intressant att veta om det blir en diskret påverkan även efter att man blivit frisk.

Människans immunsystem är komplext, för att inte säga komplicerat. Och allt kommer – förhoppningsvis – inte att handla om covid-19 inom en



Petter Brodin, docent vid Karolinska Institutet och framstående immunolog, ansluter till SOK:s nya hälsoteam.

nära framtid. Att frågorna då inriktas på hur immunförsvaret rent allmänt påverkas av träning är nog ingen vågad gissning. Den forskning på området som genomförts hitintills är ganska tydlig på en punkt: fysisk aktivitet har en anti-inflammatorisk effekt. Petters erfarenhet som läkare och forskare är också att många patienter med kroniska immunförsvarssjukdomar vittnat om att de blivit bättre då de börjat träna. Men om "lagom" träning har en dokumenterat positiv effekt på immunförsvaret – vad ska man då tro om stenhård träning på elitnivå?

Immunsystemet är energikrävande

– Immunsystemet kräver väldigt mycket energi. Ur ett rent evolutionärt perspektiv skulle man därför, rent teoretiskt, kunna tänka sig att det nedprioriteras ibland av just det skälet. Det finns en forskningsinriktning med namn "Life history theory" som fokuserar mycket på prioriteringen av energi i

Christian Carlsson

Chefredaktör för den populärvetenskapliga tidskriften Idrott & Kunskap

olika sammanhang och som vi länge varit intresserade av.

Huruvida elitidrottare – i synnerhet uthållighetsidrottare – är mer utsatta än andra för olika infektioner har länge varit en omdiskuterad fråga inom idrottsforskningen. En teori som genom åren haft ett stort genomslag är forskarna Bente Klarlund Pedersens och David Niemanns teori ”The open window theory”. Kortfattat handlar ”det öppna fönstret” om att kroppen är mer mottaglig för virus timmarna direkt efter fysiskt ansträngande tävlingar eller träningspass. De elaka virusen kan då obehindrat flyga in genom fönstret och suga sig fast på den intet ont anande idrottaren. Dessa svackor brukar uppstå efter en timmes träning eller tävling på belastningar runt 75 procent av den maximala syreupptagningsförmågan. Är intensiteten ännu högre inträder svackan i immunförsvaret tidigare, enligt teorin.

Andra forskare, bland andra professor Björn Eklund vid GIH, har tidigare dock förkastat de huvudsakliga slutsatserna i ”The open window theory”. Hans egen forskargrups studier på

deltagare i Stockholm Marathon gav inget stöd för att löparna generellt blev sjukare efter loppet. De enda kategorier där en ökad infektionsrisk kunde noteras var bland de som varit sjuka innan loppet och bland dem som sprang snabbare än vad de egentligen var tränade för. Hur ser då Petter Brodin på ”The open window theory”?

Ökad infektionskänslighet?

– Det är en intressant teori. Men jag tycker inte att vi i dag har tillräckligt med kunskap för att kunna svara ja eller nej på frågan om elitidrottare är extra utsatta för infektioner. En intressant fråga här är vad som kan tänkas hända vid ett överträningssyndrom. Då kan det vara intressant att börja titta på det vi talade om tidigare med så kallad energjallokering. Att kroppen prioriterar olika saker vid olika tillfällen, exempelvis i samband med muskellupbyggnad och återhämtning. Hos de som drabbas av överträning skulle jag definitivt oroa mig för en ökad infektionskänslighet.

Petter håller som bäst på att skriva en projektplan för sin kommande forsk-

ning ihop med SOK. Ett inslag som planeras är att ta blodprover på de aktiva, före och efter intensiva träningspass. Därefter är tanken att studera hur immunsystemet har reagerat på belastningen och att sedan jämföra responsen med en frisk kontrollgrupp som tränar regelbundet men inte befinner sig på elitnivå. En annan del handlar om att börja registrera antalet sjukdagar bland de aktiva.

Stor del av immunförsvaret finns i tarmen

– Genom kontakter med landslagssläkarna vet vi att det kan skilja sig ganska mycket åt i hur ofta olika idrottare blir sjuka. Vissa blir ofta förkylda medan andra nästan aldrig drabbas av infektioner. Det finns anledning tro att åtminstone en del av detta påverkas av individernas immunförsvär.

Den största delen av vårt immunförsvär, förklarar Petter, återfinns inte i blodet – utan i tarmen. Tarmfloras betydelse för immunförsvaret är också en forskningsinriktning som länge intresserat hans forskargrupp. Av intresse är bland annat interaktionen mellan

Välkommen till Malmö!
30 sept- 1 okt 2021
Save the date

**Idrottsmedicinskt
Höstmöte 2021**

www.sls.se/sfaim



Norskalöparstjärnan Karsten Warholm och många andra fick tävla inför tomma läktare i fjol, eller som här en publik bestående av tecknade och målade figurer. (Foto: Bildbyrån, Hässleholm)

det vi äter och de mikrober som är bosatta i våra tarmar. Det saknas knappast teorier om sambandet mellan välmående och tarmfloran. Påståenden om att specifika kosthållningar ger en bättre tarmflora har säkert de flesta stött på någon gång. Men, betonar Petter, inte sällan rör det sig om "hokus-pokus" med begränsat eller obefintligt stöd i forskningen.

Träning positivt för immunförsvaret

– Om jag ska försöka sammanfatta en ganska stor mängd forskningslitteratur på området så kan man slå fast att vad som *inte* är bra är en låggradig inflammation i tarmen. Man vill inte ha något lågintensivt krig mellan immunsystemet och tarmfloran. Det andra är att tarmbarriären inte får vara för genomsläpplig, den behöver vara intakt. Hur man uppnår det, exempelvis via kosten, är ännu oklart. Förmodligen, förklarar Petter, finns det också skillnader på individnivå.

– Vi planerar att föra kostdagbok på de aktiva. Det är viktigt för att få en bild över deras kosthållning. Några är

kanske vegetarianer eller veganer, vilket ju har blivit allt mer populärt även bland tävlingsidrottare.

Sedan är det tänkt att vi ska analysera det i relation till deras tarmflora och immunsystem.

Vad finns då att säga om det internationella forskarintresset för koppling mellan träning och immunförsvaret? Med sökorden "Exercise immune system" i databasen PubMed får man får man ett stort antal träffar. En i den digra floran är en review-artikel (totalt 249 studier i referenslistan) med rubriken "Debunking the myth of exercise-induced immune suppression", publicerad av forskarna John Campbell och James Turner i tidskriften *Frontiers in Immunology*. Som rubriken skvallrar om är det en uppgörelse med "The open window theory". Enligt författarna finns det ett begränsat vetenskapligt stöd för teorin att ansträngande träning försämrar immunförsvaret akut. Snarare, menar man, växer bevisen för att även belastande träning ger ett omedelbart positivt immunsvaret. Vad känner då Petter att hans forskargrupp kan tillföra detta forskningsfält?

– Det har gjorts en del studier, absolut. Men det som varit problemet generellt då man studerat på människor är att man inte har använt sig av speciellt skarpa tekniker. Jag skulle vilja hävda att vi faktiskt är ledande internationellt inom det här fältet. Faktum är att jag inte känner till några andra – med motsvarande tekniker – som studerat idrottsaktiva.

Han förklarar att man i forskningen på området normalt väljer ut fyra till fem olika vita blodkroppar för analys. Det blir ofta en ganska ytlig genomgång av deras egenskaper. Med de tekniker man nu har tillgång till på KI blir det ett helt annat djup i analyserna. Mönster som annars riskerar att missas blir synliggjorda.

– Du kan tänka dig en röntgen med en mycket högre upplösning där man ser mycket fler detaljer. Man kan dra en parallell till att jämföra en vanlig slätröntgen med en MR-röntgen. Den teknik vi har möjliggör analyser av exempelvis hur blodkroppar fungerar, om de "pratar" med varandra eller inte och mycket annat, säger Petter Brodin.

Från Real Madrid till SOK:s nya hälsoteam

Han har bedrivit skadeforskning på internationella superklubbar inom fotbollen som Real Madrid, Barcelona och Manchester United. Nu kliver han rakt in i förstaelvan i SOK:s nya hälsoteam. Uppdraget: att bygga upp ett system för skade- och sjukdomsregistrering i Topp-och Talangprogrammet.

AV CHRISTIAN CARLSSON

– Att ta fram ett system som är tillämbart för alla idrotter blir en spännande utmaning. Exakt hur det ska utformas beror lite på vilken detaljnivå man vill lägga sig på. Generellt tror jag att det finns goda möjligheter att få till en god svarsfrekvens och bra kvalitet på den insamlade datan. På den här nivån finns också ofta en vana av att föra träningsdagbok, säger doktor Martin Hägglund som är professor och forskningsledare för Sport Without Injury Programme (SWIPE) vid Linköpings universitet.

Att som forskare få tillgång till exklusiva medicinska data från fotbolls världens giganter är långt ifrån givet. Man kan knappast räkna med att klubbarna ställer upp enbart för att föra idrottsforskningen framåt. Men får de något tillbaka blir förstås allt plötsligt intressantare. Och det var precis vad de svenska forskarna Jan Ekstrand, Martin Hägglund och Markus Waldén kunde erbjuda. För är det något dessa klubbar vill undvika så är det att spelare som kan kosta över en miljard kronor blir skadade.

– I våra Champions League-studier kunde vi visa på ett signifikant samband mellan lagens skadefrekvens, ta-

bellplacering och prestationer i de europeiska cuperna. Sambandet mellan antalet skador och prestation är glasklart – vilket förstås även gäller på den högsta olympiska nivån i andra idrotter. Det är en kunskap vi förstås tar med oss då vi nu ska utarbeta SOK:s skade- och sjukdomsregistrering.

Målet, berättar Martin, är att kunna presentera ett första utkast av systemet till sommaren. Därefter är tanken att skicka ut det på remiss i form av lite pilottester under hösten. En rimlig målsättning blir sedan, förklarar han, att implementera det färdiga systemet runt årsskiftet 2021/2022.

Bättre bild av aktivas hälsa och belastning

– Det är viktigt att vi tar fram ett system som fungerar väl, ger tillförlitlig information och blir accepterat av utövarna. Vi behöver ju få en god svarsfrekvens för att ge oss bästa tänkbara data.

Självrapporteringsystem har som alltid sina förtjänster och svagheter. En fråga är till exempel hur ofta man kan begära att en elitidrottare ska rapportera in allt från skador och sjukdomar till tränings- och tävlingsstid? Det är, konstaterar Martin, en balansgång. Ett relativt vanligt intervall är att de sker på veckobasis. Tack vare arbetet med tidigare registreringar tycker han sig i dag ha en ganska bra bild över vilka delar



Martin Hägglund har knutits till SOK:s hälsoteam för att bygga upp ett system för skade- och sjukdomsregistrering

som brukar fungera bra respektive vara utmanande. Det sistnämnda kan till exempel handla om i vilka delar som man kan behöva komplettera med information från det medicinska resursteamet.

– Och där kommer vi att ha goda förutsättningar genom SOK:s kompetenta stödapparat runt idrottaren. Det gör att man kan få en högre kvalitet på den inrapporterade informationen jämfört med om man enbart är hänvisad till självrapporteringen.

Men varför ska man då lägga tid och resurser på att ta fram ett så omfattande registreringsprogram? Det uppenbara, förklarar Martin, är att i dialog med SOK:s resursteam – och tränare – få en bättre bild av de aktivas belastning och hälsa. Men det finns också ett annat syfte.

Christian Carlsson

Chefredaktör för den populärvetenskapliga tidskriften Idrott & Kunskap

– Ja, vi vill även dokumentera för att kunna använda det i forskningssyfte. Det finns flera forskningsmässigt intressanta områden att undersöka. Vi skulle bland annat vilja lära oss mer om hur skadefrekvensen och skadepanoramat varierar under ett år i olika idrotter. Ett annat exempel är att börja analysera vilka riskfaktorer som finns för specifika skador och inom olika idrotter. Med en sådan kunskap kan man bättre rikta preventiva åtgärder.

Säkrare bedömningar med stort statistiskt underlag

Att bygga upp ett omfattande system för skade- och sjukdomsregistrering är en tidskrävande process. Men i takt med att data tillförs så förbättras också möjligheterna till analyser och prognoser. Ju större det statistiska underlaget blir över tid desto säkrare medicinska bedömningar kan göras. Träffsäkerheten för när det exempelvis gäller att besvara frågor om hur länge aktiva med olika typer av skador blir borta ökar. I studierna på klubbarna i Champions League har forskargruppen Football Research Group använt sig av så kallad benchmarking. De enskilda klubbarna kan se hur deras skadeprofil och skadefrekvens ser ut jämfört med konkurrenternas. På så sätt får de en bättre överblick när det kommer till att identifiera medicinska problemområden. Men det skapas också en medvetenhet om vad man gör bättre. Det blir något av en ranking – en Champions League-tabell inom idrottsmedicin.

Martin berättar att efter hand som förtroendet byggts upp hos klubbarna har de också blivit mer benägna att dela med sig till övriga kring vilka åtgärder man infört som bidragit till att man lyckats bra på ett område. Kan man i förlängningen tänka sig någon form av idrottsmedicinskt utbyte även med SOK-systemet?

– Ja, det tror jag. Här tänker jag mig att man på motsvarande sätt skulle kunna ha ett utbyte mellan de olika idrotterna i Topp-och Talangprogrammet kring både framgångsfaktorer och problem. Skulle det vara möjligt att ta erfarenhetsutbytet ytterligare ett steg längre, till den internationella nivån? SOK samarbetar ju sedan ett antal år tillbaka med en grupp länder – däribland Norge – kring frågor som på olika nivåer berör prestationsutveckling. – Absolut, liknande system finns i

andra länder. Norge är ett land som jobbat med registrering länge. Vi för en dialog med den grupp som jobbat med skaderegistrering på Olympiatoppen i Oslo. Ett utbyte av erfarenheter där är definitivt möjligt, både kring metodik och skadeproblematik.

Idrottsskador kan både bero på inre riskfaktorer hos utövarna själva (anatomisk, genetik med mera) eller yttre (till exempel den fysiska träningsmiljön eller träningsuppläggen). Byte av underlag från konstgräs till naturgräs har i studier på allsvenska fotbollsklubbar exempelvis visat sig påverka skademönstret. I Champions League-studierna har man också kunnat konstatera att komprimerade spelscheman ofta ger avtryck i skadestatistiken. Främst handlar det då om muskelskador i hamstrings, ljumskar och vaderna. Ib-

land, berättar Martin, kan spelarna klara av ett späckat spelschema en period – men till slut brukar de medicinska realiteterna komma ikapp.

I individuella olympiska idrotter kan enskilda aktiva och tränare ha lite mer att säga till om när det gäller vilka tävlingar man ska ställa upp i.

– Så kan de säkert ofta vara. Tävlingsformerna ser också annorlunda ut. Där är det sällan regelbundna matcher eller tävlingar 2-3 gånger i veckan utan det är mer utspritt i olika perioder. Inom längdskidåkning hade man till exempel nyligen en intensiv tävlingsperiod med först Tour de Ski följt av VM. Där behöver vi lära oss mer om hur tävlings-schemat i olika olympiska idrotter påverkar sjukdoms- och skadepanoramat, säger Martin Hägglund.



Foto. Bildbyrån, Hässleholm