

FRÅN
Kungl. Gymnastiska
Centralinstitutet
TILL
Gymnastik- och
idrottshögskolan

*En betraktelse av de
senaste 25 åren som
del av en 200-årig historia*

Redaktör Suzanne Lundvall
Gymnastik- och idrottshögskolan
Stockholm 2014

Innehållsförteckning

Del I – En självständig idrottshögskola i Stockholm

Från institution till en högskola för idrottens, skolans och samhällets behov <i>Suzanne Lundvall</i>	11
Mellan akademi och profession <i>Suzanne Lundvall</i>	29
Jubileumsåret <i>John Fürstenbach</i>	76
Studentkåren 2013 <i>Olof Unegård</i>	85

Del II – Utbildning

Läraryrket <i>Jane Meckbach & Bengt Larsson</i>	90
Hälsopedagogprogrammet <i>Eva Andersson, Staffan Hultgren, Lena Kallings & Eva Kraepelien Strid</i>	108
Tränaryrket <i>Anna Tidén & Jane Meckbach</i>	117
Sport Management <i>Eva Kraepelien Strid & Åsa Bäckström</i>	123
Från magisterkurs till masterexamen <i>Jane Meckbach & Maria Eklom</i>	127
Från idrottsgrenar till idrottslära <i>Gunnar Teng</i>	133

Ledarskap <i>Urban Bergsten & Jan Seger</i>	146
Laboratoriet för Tillämpad Idrottsvetenskap <i>Johnny Nilsson</i>	154
Undervisning inom rörelse, hälsa och miljö <i>Peter Schantz</i>	161

Del III – Forskning

Forskningen vid GIH åren 1988-2013 <i>Peter Schantz</i>	176
Fysiologisk forskning åren 1988-2013 <i>Björn Ekblom</i>	181
Fysiologisk forskning åren 1988-2002 <i>Jan Henriksson</i>	187
Fysiologisk forskning åren 1992-2013 <i>Kent Sablin</i>	194
Fysiologisk forskning åren 1997-2013 <i>Eva Blomstrand</i>	200
Historisk forskning <i>John S. Hellström & Leif Yttergren</i>	207
Pedagogisk forskning <i>Lars-Magnus Engström, Håkan Larsson, Suzanne Lundvall & Karin Redelius</i>	210
Psykologisk forskning <i>Peter Hassmén & Göran Kenttä</i>	240
Forskning inom rörelselära <i>Toni Arndt</i>	245
Forskning inom temaområdet rörelse, hälsa och miljö samt humanbiologi <i>Peter Schantz</i>	253

Sport innovation <i>Johnny Nilsson</i>	263
Forskarutbildning i idrottsvetenskap <i>Håkan Larsson</i>	272
Om forskningens dolda krafter och exemplet Berit Sjöberg <i>Peter Schantz</i>	275
Del IV – GIH:s lokaler	
Idrottshögskolans lokaler <i>Yvonne Wessman</i>	282
GIH:s nybyggnation 2001 – 2013 <i>Dimiter Perniklijski</i>	286
Världens äldsta idrottsbibliotek <i>Anna Ekenberg & Karin Jäppinen</i>	292
Del V – Konstnärlig utsmyckning	
Smideskonstverket Bollande egyptiska danserskor <i>Karin Törngren</i>	303
Svävar, driver <i>Helena Isoz</i>	305
Korssittande flickan som statyett <i>Suzanne Lundvall</i>	309
Författarförteckning	312

Fysiologisk forskning åren 1988–2013

Ett personligt perspektiv

Björn Ekblom

Vid startåret för min översikt om forskningen vid fysiologen vid GCI/GIH/KI, hädanefter benämnd som Åstrandlaboratoriet, hade det gått 20 år från min disputation (1969) och ytterligare 8 år från det att jag börjat på "Fysiologen". Detta innebär att jag under mycket lång tid hade hunnit vara aktiv i den breda forskningsverksamhet inom integrerad fysiologi med utblickar mot angränsande områden, som gällt för forskningen och undervisningen vid Åstrandlaboratoriet på GIH alltsedan 1940-talet, nämligen studier av människans fysiska prestationsförmåga och hälsa. Det är intressant att notera att frågeställningarna då är i stort desamma som idag. Det är metoderna som skiljer. Nedan några nedslag i de projekt som genomförts under de senaste 25 åren eller som f.n. pågår.

Under en mycket lång tid har en central frågeställning varit aktuell: "Vilka faktorer begränsar prestationsförmågan, speciellt maximal syreupptagning?" Visserligen hade danska fysiologer redan på 1920-talet påpekat att den centrala cirkulationen tycktes vara den mest kritiska länken i syretransporten från ytterluft till musklernas mitokondrier. Våra studier från 1970-talet (9) av blodets hemoglobinhalt genom blodtransfusioner ("bloddopning") stödde visserligen denna teori, men var då trots allt bara en av flera. Den senaste teorin om central begränsning presenterades för några år sedan, där man föreslog att det är hjärnan som sätter stopp för hur mycket kroppens muskler och hjärtat "tillåts" arbeta. För att stödja kritikerna till denna teori genomförde vi tillsammans med kolleger på Huddinge sjukhus nya försök, där vi ville visa att hjärtat hade en kapacitet, som översteg den som behövs för att uppnå maximal syreupptagning. Vi kunde då visa att när vi hade uppnått maximal syreupptagning var hjärtminutvolymen och blodtrycket uppnått ett visst högt värde (3, 4). Genom att öka arbetstyngden

ytterligare uppnådde försökspersonen ett ännu högre blodtryck medan maximala syreupptagningen och hjärtminutvolymen förblev oförändrat lika höga som vid det lägre arbetet. Produkten ”blodtryck x hjärtminutvolym” är ett uttryck för det arbete som hjärtat utför. Eftersom den produkten var högre vid det högre arbetet, men maximala syreupptagningen var oförändrad, tolkades resultaten så att hjärtats hela kapacitet inte var utnyttjad vid det första arbetet. Inget talar således för att hjärnan begränsat hjärtats arbete vid första försöket. Senare studier från andra forskargrupper har sedermera bekräftat resultaten. Studien väckte en stor uppmärksamhet, där många menar att detta var en slutgiltig bekräftelse på att den centrala cirkulationen är den svagaste länken i kroppens syretransportkedja under kortvarigt tungt dynamiskt muskelarbete med stora muskelgrupper. Studierna var en del av Thibault Brink-Elfegouns licentiatavhandling (2).

När biopsitekniken för att ta muskelprov introducerades i mitten på 1960-talet gavs möjligheter att direkt studera hur bland annat musklerna förändras med träning, kön- och ålderskillnader, hur olika energisystem påverkas av hård eller långvarigt fysiskt arbete, kostens betydelse för muskelfunktionen mm. Åstrandlaboratoriet var från början en av de ledande forskningsinstitutionerna på detta område och har fortsatt att vara så. Ylva Hellsten var en av de första som studerade hur kortvariga arbetsperioder påverkade energiomsättningen (11), och vilka konsekvenser som detta resulterade i, vilket i stora delar var helt ny kunskap.

Med samma teknik studerade Christer Malm hur immunförsvaret påverkas av träning och dess betydelse för muskeltillväxt (14). Den då rådande förklaringen till muskeltillväxt med träning var att den berodde på den inflammation som arbetet resulterade i. Han kunde dock visa att det inte var rätt tolkning av tidigare svar på träning. Det fanns ingen inflammation i muskeln. Immunförsvaret aktiverar i stället så kallade satellitceller, vilket delvis är grunden för muskeltillväxt.

Michael Svensson inriktade sin forskning på hur tungt, mest kortvarigt arbete utvecklar så kallade fria radikaler och vilka system i blodet och musklerna som skyddar mot dessa i vissa delar skadliga men också nyttiga radikaler (16). Han kunde mycket tydligt visa att skyddssystemen fungerar mycket väl och att tillföra så kallade antioxidanter i överflöd mycket tydligt störde den normala positiva effekten av fysisk träning på muskler och prestationsförmåga.

Hur mycket syre i blodet från hjärta och lungor som omsätts i muskulaturen varierar mellan människor. Genom att studera tillförsel respektive avsaknad av nitrat i kosten kunde Filip Larsen, som initierade dessa studier, mycket elegant visa att nitrat är viktigt för syreomsättningen i mitokondrierna (13). Omsättningen i mitokondriernas elektrontransportkedja blev mer effektiv med nitrat. Ett annat intressant fynd var att blodtrycket i vila sänktes med nitrat, en sänkning som var väl så stor som många medicinska behandlingar, och som kan vara en delförklaring av positiva effekterna av grönsaker på hjärt- och kärlhälsa. Dessa försök visar att forskningen på Åstrandlaboratoriet är viktig för att studera mekanismer som förklarar de positiva effekterna av fysisk aktivitet och kost på hälsan.

Studier av idrottsmän har motiverats med att de representerar vad som sker i kroppen vid långvarig hård träning. Särskilt uthållighetsidrotter har studerats. Hans-Christer Holmberg fortsatte den långa traditionen vid institutionen med att undersöka framstående längdskidåkare. I avhandlingen visade han på överkroppens betydelse för prestationen, inte minst hur blodflödet och syreupptaget förändrades med olika skidtekniker (12). Han har på ett föredömligt sätt överfört vetenskapliga data till praktisk idrott, inte minst i träningsmodeller för skidåkare ända upp landslagsnivå.

I all idrott är muskelstyrka en viktig faktor för prestationsförmågan. Stephen Westing studerade hur man skall mäta styrkan på ett bra sätt. Genom att utnyttja den vid institutionen utvecklade styrkemätningssparaten SPARK kunde han ge riktvärden för olika rörelsemönster för normalpopulationen och specifika idrotter (17).

Inom olika bollspelsidrotter är arbetstempot mycket varierat, med maximala kortvariga förflyttningar blandat med joggning och stillastående. Den första sammanställningen om fotbollens fysiologi gjordes relativt sent i jämförelse med dess historia (8), men det var Paul Balsom som tog upp tråden och gjorde den första vetenskapliga avhandlingen om fotbollsfysiologi (1). Han visade hur olika energisystem påverkas under en match, om kostens betydelse för prestationsförmågan i fotboll och översatte de vetenskapliga erfarenheterna i träningsmodeller, m.m.

Multisport är en relativt ny idrott, där deltagarna genomför olika grenar såsom cykling, löpning/gång, rullskridskor och kanotpaddling under i vissa tävlingar upp till 7-10 dagar med egenvalda korta uppehåll

för matintag och sömn. I Mikael Mattssons avhandling från 2010 redovisas de första fysiologiska studierna på denna idrott med bland annat en energiomsättning på 18 000-20 000 kcal/dygn, 7-8 ggr den normala, med stora förändringar i energi- och hormonsystem, muskler och andra ämnen i blodet, tidigare icke kända (15). Dessa studier fortsätter nu med bland annat undersökningar inom Försvarsmakten, som har stort intresse för denna forskningslinje.

Studier av fysisk prestationsförmåga i slumpmässiga urval av svensk befolkning studeras f.n. i tre olika stora studier. Barn och ungdomar av båda könen från 7 t.o.m. 17 år studerades först 1987. Därefter har nya urval gjorts. Resultaten låg till grund för Örjan Ekbloms avhandling, som visade att den genomsnittliga maximala syreupptagningen har försämrats över åren, samtidigt som den genomsnittliga kroppsvikten ökat, vilket är oroande bland annat av hälsoskäl (10). Orsaker till denna negativa trend är inte kända.

Ett annat urval gäller svenska befolkning 20-65 år, båda könen. År 1990 genomfördes första studien (LIV 90), som senare följdes upp med samma metodik år 2000 (LIV 2000). För närvarande pågår en ny uppföljning (LIV 2013). Studien har intresse för att man nu kan få säkerställda data på befolkningsnivå på fysiologiska funktioner såsom maximal syreupptagning, muskelstyrka m.m., samt data om deltagande i fysisk aktivitet, uppmätt mängd och typ av fysisk aktivitet via rörelsemätare, upplevd hälsa och många andra viktiga data i olika åldersgrupper. Dessa kan användas för att jämföra motsvarande data från andra undersökningar likväl som att följa utvecklingen i Sverige med tid.

En tredje större epidemiologisk studie är SCAPIS (Swedish Cardio-Pulmonary Bioimage Study), där ett stort antal kvinnor och män, 50-65 genomgår grundläggande undersökningar av lungor, hjärta och kärl, lämnar blodprover för olika analyser samt svarar på ett större frågebatteri. Vår del är att mäta fysisk prestationsförmåga och den dagliga fysiska aktiviteten med accelerometrar (rörelsemätare). Studien är mycket stor (planeras att inkludera upp till 30 000 undersökta) och kommer att generera data för både att analysera uppkomsten av olika sjukdomar samt att peka på betydelsen av bland annat fysisk aktivitet för att motverka uppkomst och utveckling av olika sjukdomar.

Accelerometrar är små apparater som under upp till ett par veckor kan registrera alla rörelser. Detta gör att det blir en säker metod för att

mäta betydelsen av fysisk aktivitet i olika sammanhang. Därför används denna metodik i flera pågående studier på GIH, t.ex. på barn och ungdomar, några sjukdomstillstånd och vid vissa psykologiska tillstånd (depressioner, ångeststillstånd). Genom denna och annan metodik har vi nu möjligheter att belysa gamla frågeställningar på ett nytt och i flera fall bättre sätt.

En ny frågeställning som belyses i olika studier är betydelsen av långvarigt stillasittande för fysisk prestationsförmåga, hälsa och kroppsvikt. Detta studerades bland annat i Elin Ekblom-Baks avhandling (5). Att sitta still utan avbrott är ett beteende som har andra medicinska och fysiologiska konsekvenser än de som man vanligtvis förknippar med för liten fysisk aktivitet (motion/träning). Att studera konsekvenserna av detta beteende och hur detta skall motverkas finns med i flera av de ovanstående studierna på svensk befolkning. Aktuell kunskapsnivå har sammanfattats i en nyligen utkommen bok (6).

På 1950-talet presenterade makarna Irma och Per-Olof Åstrand en metodik, där man från ett submaximalt test enkelt kunde beräkna individens maximala syreupptagning. Den har spridits över hela världen och har utan tvekan varit det mest använda submaximala testet för bedömning av maximal syreupptagning. Under åren har många forskare försökt förbättra testmetoden, eftersom det finns några inneboende svagheter. Den senaste förbättringen är gjord av Elin Ekblom-Bak. Genom att använda två arbetsbelastningar i stället för Åstrandstestet enda, reduceras metodfelet till hälften, förutom vissa andra förbättringar som gjort testet mycket användbart i kliniska sammanhang (7).

Referenser

1. Balsom, P. (1995). *High Intensity Intermittent Work. Performance and metabolic responses with very high intensity short duration work periods*. Stockholm: Karolinska Institutet
2. Brink-Elfegoun, T. (2007). *Limitation of maximal oxygen uptake during whole body exercise* Stockholm: Karolinska Institutet.
3. Brink-Elfegoun T., Holmberg H.-C., Nordlund-Ekblom M. & Ekblom B. (2007). Neuromuscular and circulatory adaptation during combined arm and leg exercise with different maximal work loads. *Eur J Appl Physiol* 101:603–611, 2007.
4. Elfegoun-Brink T., Kaijser L., Gustafsson T. & Ekblom B. (2007). Maximal oxygen uptake is not limited by a Central Nervous System Governor. *J Appl Physiol*. 102:781–786.

5. Ekblom-Bak, E. (2013). *Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and Abdominal Obesity in Relation to Cardiovascular Disease Risk – Epidemiological Studies*. Stockholm: Karolinska Institutet.
6. Ekblom-Bak, E. red (2013). *Långvarigt stillasittande – en hälsofara i tiden*. Lund: Studentlitteratur
7. Ekblom-Bak, E., Björkman, F., Hellénus M.-L. & Ekblom B. (2014). A new submaximal cycle ergometer test for prediction of VO₂max. *Scand J Med Sci Sports* 24(2):319-26.
8. Ekblom B (1986) *Applied physiology of soccer*. *Sport Med* 3:50–60.
9. Ekblom B., Goldbarg A. & Gullbring B. (1972). Response to exercise after blood loss and reinfusion. *J Appl Physiol* 33: 175–180.
10. Ekblom, Ö. (2005). *Physical Fitness and Overweight in Swedish Youths*. Stockholm: Karolinska Institutet.
11. Hellsten, Y. (1993). *Xanthin-dehydrogenase and purine metabolism in man – with special reference to exercise*” Stockholm: Karolinska Institutet.
12. Holmberg, H.-C. (2005). *Physiology of Cross-country Skiing – with special emphasis of the role of the upper body*. Stockholm: Karolinska Institutet.
13. Larsen, F. (2011). *Dietary inorganic Nitrate: Role in Exercise Physiology, Cardiovascular and Metabolic Regulation*. Stockholm: Karolinska Institutet
14. Malm, C. (2001). *Immunological changes in human blood and skeletal muscle in response to exercise*. Stockholm: Karolinska Institutet
15. Mattsson, M. (2011). *Physiology of Adventure Racing – with special emphasis on circulatory response and cardiac fatigue*. Stockholm: Karolinska Institutet
16. Svensson, M.B. (2003). *Endogenous Antioxidants in Human Skeletal Muscle and Adaptation in Energy Metabolism with reference to Exercise Training, Exercise-Related Factors and Nutrition*. Stockholm: Karolinska Institutet
17. Westing, S. (1990). *Skeletal muscle strength in man – with special reference to eccentric torque-velocity characteristics*. Stockholm: Karolinska Institutet