

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

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

Ledarskap <i>Urban Bergsten &amp; Jan Seger</i>	146
Laboratoriet för Tillämpad Idrottsvetenskap <i>Johnny Nilsson</i>	154
Undervisning inom rörelse, hälsa och miljö <i>Peter Schantz</i>	161
<b>Del III – Forskning</b>	
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 &amp; Leif Yttergren</i>	207
Pedagogisk forskning <i>Lars-Magnus Engström, Håkan Larsson, Suzanne Lundvall &amp; Karin Redelius</i>	210
Psykologisk forskning <i>Peter Hassmén &amp; 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
<b>Del IV – GIH:s lokaler</b>	
Idrottshögskolans lokaler <i>Yvonne Wessman</i>	282
GIH:s nybyggnation 2001 – 2013 <i>Dimiter Perniklijski</i>	286
Världens äldsta idrottsbibliotek <i>Anna Ekenberg &amp; Karin Jäppinen</i>	292
<b>Del V – Konstnärlig utsmyckning</b>	
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

# Forskning inom rörelselära

*Toni Arndt*

Forskningsgruppen Biomekanik och Motorisk Kontroll (Biomechanics and Motor Control, BMC) bildades av professor Alf Thorstensson, som blev landets förste professor i rörelselära när en professur tillsattes på GIH 1998. Alf Thorstensson ledde gruppen och laboratoriets verksamhet hela perioden mellan 1988 och 2013. Han publicerade sammanlagt över 130 vetenskapliga artiklar, och var länge portalfiguren inom svensk biomekanisk forskning. Under Alf Thorstenssons ledning blev BMC-gruppen drivande i ”fältets” utveckling, och har haft stor betydelse för lovande forskartalanger.

Forskningen i rörelselära går ut på att söka förstå hur människans rörelser styrs och anpassas till olika förhållanden. I forskningen integreras neuronala, muskulära och biomekaniska principer och metoder. Studierna inom BMC-gruppen omfattar såväl grundvetenskapliga frågeställningar som tillämpningar mot idrott, ergonomi, ortopedi och rehabilitering. Forskning i rörelselära har bedrivits vid GIH sedan mitten av 70-talet. Innan 2012 var BMC lokaliserad i den byggnad som på 1940-talet byggdes för den fysiologiska institutionen vid GIH, för att sedan flytta in i nya lokaler och ett nytt laboratorium i nya byggnaden.

## **Forskningsanknytning av utbildningen**

BMC-laboratoriet är ett aktivt centrum för utbildning på avancerad nivå på GIH. Ett stort antal magister- och mastersstudenter har handledits av forskarna i gruppen antingen i fristående experimentella projekt, litteraturarbeten eller enkätstudier, eller i projekt som ingår i forskarnas egna studier. Många av forskarna är aktiva i grundutbildningen där. Framförallt Karl Daggfeldt har varit den drivande kraften bakom

grundutbildningens kurs inom biomekanik. Dessutom har flera fristående kurser på avancerad nivå varit baserade på BMC, till exempel den numera nedlagda kursen i "Biomekanik och neuromotorisk kontroll" och den nuvarande kursen "Biomekanik och Motorisk Kontroll" (15 hp) som ges varje höst termin. BMC är en drivande kraft på GIH i att anpassa kurser för icke svensktalande studenter. Utöver denna anknytning till forskning på grund- och avancerad nivå har 17 doktorander som har handletts av gruppens forskare disputerat mellan 1988 och 2013.

### **Kunskapsmässiga bidrag**

BMC gruppen har traditionellt haft sina forskningstygdpunkter inom följande områden:

- Neuromuskulära mekanismer för utveckling och träning av muskelstyrka samt mekanismer för neuromuskulär trötthet
- Biomekaniska och neuromuskulära mekanismer för stabilisering av ryggraden.
- Tillämpade områden

### **Muskelstyrka och trötthet**

En rad forskare har haft sina studier i området kring muskulär träning och trötthet. Den första avhandlingen i området på BMC var av Stephen Westing (1990) som genomförde grundläggande studier av kraftmoment-hastighets-relationen under excentriskt och koncentriskt muskelarbete. Kurvorna som visar bibehållen muskelstyrka under excentriskt arbete, oavsett rörelsehastighet (Westing *et al.*, 1988) är numera klassiska och redovisas i många textböcker i ämnet. Jan Seger vidareutvecklade ämnet med applicerade studier på skillnader i dessa relationer mellan prepubertala och vuxna män och kvinnor (Seger & Thorstensson, 1994). Det visades att det mönster som man ser hos vuxna av kraftmoment, EMG och typen av muskelarbete är oberoende av varandra, och är etablerat innan puberteten hos både män och kvinnor.

Mekanismer för neuromuskulär trötthet är ett ämne som har en stor tradition på BMC. Wolfgang Löscher fann att det neuromuskulära sys-

temet anpassar sig till kontraktionsuttröttning genom att rekrytera nya motoriska enheter under en lång submaximal triceps surae kontraktion: detta sker genom en utökad s.k. ”excitatory drive” till  $\alpha$ -motorneuronerna och genom en reducerad ”Renshaw inhibition” (Löscher *et al.*, 1995). Maria Nordlund (nu Ekblom) fortsatte forska i ämnet och såg att både centrala och perifera trötthetsmekanismer är aktiva under uttröttning vid maximala isometriska plantarflexioner. Starkare försökspersoner med bättre förutsättningar att aktivera triceps surae musklerna hade högre andel av perifer uttröttning (Nordlund *et al.*, 2004).

### Stabilisering av ryggraden

I sin avhandling om styrning av buktrycket (intra abdominal pressure, IAP) under olika uppgifter fastställde Andrew Cresswell att samspillet mellan musklarna kring buken är viktigt för uppkomsten av IAP och för att IAP leder till avlastning och/eller stabilisering av ryggraden (Cresswell & Thorstensson, 1989). Muskulära faktorer i ryggfunktionen i samband med IAP var även ämnet i Qiang-Min Huangs (2001), Karl Daggfeldts (2002) och Paul Hodges avhandlingar (2003). I en matematisk modell av bälens biomekanik, kunde Karl Daggfeldt visa att IAP kunde producera ett extensoriskt kraftmoment kring ryggraden (Daggfeldt & Thorstensson, 2001). Craig Tokuno genomförde studierna till sin doktorsavhandling inom fältet neuromuskulär balanskontroll, och visade att kontroll av balansen under stående regleras genom kortikal excitabilitet tillsammans med spinala och kortikospinala processer. Tokuno visade även kompensationsstrategier vid plötslig balansstörning (Tokuno *et al.*, 2006). Även inverkan av inducerad ryggsmärta på bålmotorik och balanskontroll var ett närliggande forskningsområde som Martin Eriksson Crommert var aktiv inom.

Ett angränsande ämnesområde är motorisk funktion, styrka och balans hos personer med ryggmärgsskada. Anna Bjerkefors leder denna forskning med sina studier kring fysisk aktivitet av ryggmärgsskadade personer i sittstakergometer och i kajak. Stora effekter i fysiska parametrar efter träning i ergometer kan hjälpa dessa personer att klara av liknande utmaningar i vardagen och därmed öka deras självständighet.

## **Idrotts- och ortopedisk tillämpning**

Forskningen kring tillämpning av biomekaniska och neuromuskulära principer i relation till idrott kan ses i två böcker skrivna av medarbetare inom BMC. Vidare redovisade t.ex. Johnny Nilsson i sin avhandling (1990) hur man anpassade sin lokomotion beroende på gång och löphastighet. Denna linje fortsätter han sedan på BMC med bl.a. en studie om liknande anpassningar till hastighet och motstånd inom längdskidåkning (Nilsson *et al.*, 2013).

Carl Asklings studier om skadeförekomst, lokalisation, diagnos, läkning och möjliga orsaker till hamstringsskador har fått stort nationellt och internationellt genomslag inom forskarvärlden, sjukgymnastiken och ortopedin, samt även inom idrotter som fotboll, friidrott och dans. Det visades att det fanns två distinkta skadetyper inom hamstringsskador, en som sker under snabba dynamiska rörelser, t.ex. sprint, och den andra under långsammare töjningsövningar, t.ex. i dans. Vilken sorts skada det var påverkade kliniska fynd, skadelokalisering, vilka muskler som skadades och den tid som krävdes för att komma tillbaka till aktivitetsnivån innan skadan.

## **Utveckling av metoder**

BMC-laboratoriet har varit drivande i utvecklingen av metoder i den forskning som har bedrivits. Jan Seger och Stephen Westing bidrog, i ett samarbete med KTH, till utvecklingen en dynamometer för mätning av muskelstyrka under knäextension och -flexion (Spark dynamometern; Seger *et al.*, 1988), och Andrew Cresswell gjorde en liknande utveckling med PlanDor dynamometern för fotledsrörelser. Både dessa innovationer var föregångare till de moderna isokinetiska dynamometrarna. Det nya BMC-laboratoriet är utrustat med en modern isokinetisk dynamometer (ISOMED 2000) som möjliggör studier av muskelstyrka kring de flesta större lederna. Klassiska metodstudier inom rörelseanalys och databearbetning genomfördes av Virgil Stokes och utmynnade in hans avhandling kring analysen av bålrörelse under gång på löpbandet (1997). Eva Anderssons arbete med intramuskulär EMG (t.ex. Andersson *et al.*, 1997) var grundläggande för att gruppen även



idag har denna avancerade metod till sitt förfogande. Metodutvecklingen fortsätter med t.ex. utforskningen av ultraljudsmetoder för att mäta förflyttning, och töjning av kollagena strukturer inom hälsenan under olika rörelser (Arndt *et al.*, 2012). Anna Bjerkefors är drivande i att utveckla nya ergometrar som möjliggör idrottande för ryggmärgsskadade inom både stakning och kajakpaddling (t.ex. Bjerkefors *et al.*, 2013).

I GIH:s nya hus har BMC ett laboratorium med världsledande utrustning. Utöver den ovan nämnda Isomed 2000 finns t.ex. utrustning för magnetisk stimulering av kortikalis, el-stimulering av nerver, mätning av tryckfördelning, ultraljud, flera EMG-system, och gruppen samarbetar i produktutveckling av Monarks testcyklar. Allt detta rymms i ett modernt laboratorium med ett 12-kamera rörelseanalysystem (Qualisys, Oqus4) och två kraftplattor (Kistler), samt resurser och möjligheter till egen utveckling och produktion av utrustning med hjälp av en egen laboratorieingenjör, och kontakter med relevanta verkstäder.

## **Internationalisering av BMC**

BMC-laboratoriet har alltid varit en mötesplats för internationella forskare och forskarstudenter. Medarbetare har kommit från Australien, Brasilien, China, Kanada, Tyskland, Österrike m.m. Även idag finns tre utländska forskarstudenter i gruppen; Paul Sandamas från England, Julio Cezar från Brasilien och Paulo Gago från Portugal. Den internationella ställningen för gruppens forskning har förstärkts genom aktiv representation i International Society of Biomechanics (ISB). Alf Thorstensson, Toni Arndt och Andrew Cresswell har varit Executive Council members. Toni Arndt är dessutom ISB Secretary General och President av ISB:s Footwear Biomechanics Group. Andrew Cresswell är President elect av ISB. Forskarna och doktoranderna på BMC har en stark tradition av aktivt deltagande på flera internationella kongresser även utanför ISB.

## **Avslutande kommentarer och framtiden**

BMC-gruppen är i ett skede av förändring med en ny professor (Toni Arndt) som har ersatt Alf Thorstensson som professor i rörelselära, nya

lokaler och även nya medarbetare. Forskningstraditionerna är stark, och de ovan beskrivna ämnena kommer även framöver vara viktiga delar i forskningsverksamheten. Intressen hos nya medarbetare medför även att nya områden blir intressanta. Ett område som utvecklas starkt är biomekaniska, neuromotoriska och fysiologiska aspekter av muskelgruppen triceps surae i relation till och samband med hälsenan. Även ny tillämpad forskning inom sprintstart- och cykelbiomekanik växer fram. Det betyder att framtidsutsikterna för fortsatt hög produktivitet och ledande forskning är utmärkta, och spännande nya arbeten är på gång.

### Avhandlingar från BMC-gruppen år 1988-2013

GIH har sedan 2011 rättigheter till egen forskarutbildning. Innan dess var doktorander registrerade i forskarutbildningar på andra lärosäten. I nedanstående listan över avhandlingar har huvuddelen av arbetena genomförts på BMC, och under handledning av BMC-forskare. Listan är i kronologisk ordning.

- Nilsson, J. (1990). *On the adaptation to speed and mode of progression in human locomotion*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Oddson, L. (1990). *Control of voluntary trunk movements in man. Mechanisms for postural equilibrium during standing*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Westing, S. (1990). *Skeletal muscle strength in man with special reference to eccentric torque – velocity characteristics*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Cresswell, A. (1993). *On the regulation of intra-abdominal pressure during different motor tasks*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Löscher, W. (1997). *Neuromuscular adaptations to muscle fatigue during submaximal contractions in man*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Stokes, V. (1997). *Methods for analysis of 3D movement of the trunk during treadmill locomotion*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Andersson, E. (1997). *EMG and strength in trunk and hip muscles – particularly the iliopsoas*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Seger, J. (1998). *Neuromuscular aspects of eccentric knee extensor actions – effects of electrical stimulation, age, gender and training*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Huang, Q-M. (2001). *Asymmetric lateral loading of the human trunk – biomechanics and motor control*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Daggfeldt, K. (2002). *Biomechanics of back extension torque production about the lumbar spine*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Pinniger, G. (2003). *Tension regulation and reflex modulation during lengthening and shortening actions of the human triceps surae*. Wollongong, Australia: University of Wollongong, Australia.
- Hodges, P.W. (2003). *Neuromechanical control of the spine*. Stockholm: Karolinska Institutet.

- Nordlund, M. (2004). *On spinal mechanisms for reflex control in man – modulation of Ia-afferent excitation with changes in muscle length, activation level and fatigue*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Bjerkefors, A. (2006). *Performance and trainability in paraplegics – motor function, shoulder muscle strength and sitting balance before and after kayak ergometer training*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Tokuno, C. (2007). *Neural control of standing posture*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Askling, C. (2008). *Hamstring muscle strain*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Eriksson Crommert, M. (2011). *On the role of transverse abdominis in trunk motor control*. Örebro: Örebro University.

## Referenser

- Andersson, E., Nilsson, J. & Thorstensson, A. (1997). Intramuscular EMG from the hip flexor muscles during locomotion. *Acta Physiol Scand*, 161(3), 361-370.
- Arndt, A., Bengtsson, A-S., Peolsson, M., Thorstensson, A. and Movin, T. (2012). Non-uniform displacement within the Achilles tendon during passive ankle joint motion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 20(9), 1868-1874.
- Askling, C., Tengvar, M., Saartok, T. & Thorstensson, A. (2008). Proximal hamstring strains of stretching type in different sports. Injury locations, clinical and magnetic resonance imaging characteristics, and return to sport. *Am J Sports Med*, 36(9), 1799-1804.
- Bjerkefors, A., Nilsson, J., Tinmark, F. and Arndt, A. (2013). Seated double-poling ergometer performance of individuals with spinal cord injury – a new ergometer concept for standardized upper body exercise. *International Journal of Sports Medicine* 34(2), 176-82.
- Cresswell, A. & Thorstensson, A. (1989). The role of the abdominal musculature in the elevation of the intra-abdominal pressure during specified tasks. *Ergonomics*, 32(10), 1237-1246.
- Daggfeldt, K. & Thorstensson, A. (2003). The mechanics of back extensor torque production about the lumbar spine. *J Biomech*, 36(6), 815-825.
- Löscher, W. Cresswell, A. & Thorstensson, A. (1996). Excitatory drive to the motoneuron pool during a fatiguing submaximal contraction in man. *J Physiol*, 491(1), 271-280.
- Nilsson, J., Tinmark, F., Halvorsen, K. and Arndt, A. (2013). Kinematic, kinetic and electromyographic adaptation to speed and resistance in double poling cross country skiing. *Eur J Appl Physiol* 113(6), 1385-94.
- Nordlund, M., Thorstensson, A. & Cresswell, A. (2004). Central and peripheral contributions to fatigue in relation to level of activation during repeated maximal voluntary isometric plantar flexions. *J Appl Physiol*, 96, 218-225.
- Seger, J., Westing, S., Hanson, M., Karlson, E. & Ekblom, B. (1988). A new dynamometer measuring concentric and eccentric muscle strength in accelerated, decelerated or isokinetic movements. *Eur J Appl Physiol*, 57, 526-530.

- Tokuno, C., Carpenter, M., Thorstensson, A. & Cresswell, A. (2006). The influence of natural body sway on neuromuscular responses to an unpredictable surface translation. *Exp Brain Res*, 174, 19-28.
- Westing, S., Seger, J., Karlson, E. & Ekblom, B. (1988). Eccentric and concentric torque-velocity characteristics of the quadriceps femoris in man. *Eur J Appl Physiol*, 58. 100-104.

## Böcker

- Bjerkefors, M.-E och Bjerkefors, A. (2013). *Kajak & Skridsko Handbok för dig med funktionsnedsättning*. Stockholm: RG Aktiv Rehabilitering
- Nolan, L. (2007). *Klara, färdiga ... spring! En bok om att gå, motionera och idrotta med benprotes*. Stockholm: SISU Idrottsböcker & Svenska Handikappidrottsförbundet.