



När nerverna tröttnar

TEXT: CHRISTIAN CARLSSON
ILLUSTRATION: UFFE NYGREN

När en idrottsutövare tappar kraft och ork tar vi ofta för givet att det beror på muskeltrötthet. Men, visar forskning från doktor Maria Ekblom vid GIH, förklaringen kan lika väl vara att nervsystemet tröttats ut.

Det vi har sett i våra studier är att signalerna från de motoriska nerverna i ryggmärgen till musklerna minskar efter såväl statiskt som dynamiskt muskelarbete. Det som händer då nerverna tröttnar är att det blir glesare mellan de elektriska signalerna. Varför det sker är oklart, men en hypotes är att så kallade kemoreceptorer som känner av när miljön inne i muskeln är sur skickar signaler till ryggmärgen och på så sätt ser till att nervernas aktivitet minskar, säger Maria Ekblom.

Fler elektriska signaler

Hon har, tillsammans med den österrikiske neurologen Wolfgang Löscher, genomfört de första studierna om hur kroppens motoriska nervtrådar påverkas av dynamiskt muskelarbete. Tidigare har forskarna endast studerat vad som händer vid statiska belastningar. I den aktuella studien var syftet att analysera om den neuronala uttröttningen kunde bero på mekanismer i högre nervcentra – det vill säga i hjärnan. En magnetpole placerades ovanför försökspersonernas huvud, vid det område i hjärnan (motorkortex) som kontrollerar nervrekryteringen till armmuskulerna. Testet bestod av 145 bicepscurls i en styrkemaskin. Före och efter adderades en magnetstimulering, samtidigt som man uppmanades att aktivera musklerna maximalt. Stimuleringen leder till att fler signaler skickas från hjärnan till de motoriska nerverna i ryggmärgen. Redan före uttröttningen ledde stimuleringen till att musklerna under en kort stund kunde skapa högre kraft trots att försökspersonerna redan tog i maximalt. Efter uttröttningen visade det sig att hjärnans förmåga att skicka ut elektriska signaler till de nervtrådar som aktiverar mus-

klerna hade försämrats och stimuleringen gav därför extra kraft.

Kloka muskler

– Vi såg att det fanns kraft kvar i muskeln men nervsystemet orkade inte driva muskeln till dess fulla kapacitet. Det finns en teori inom det här forskningsområdet som kallas för ”muscle wisdom” och som i korthet går ut på att nervsystemet anpassar sig och spar kraft då det ska utföra ett längre uthållighetsarbete. Vi har data som både stödjer och förkastar den teorin.

– Å ena sidan har vi visat att vid upprepade maximala viljemässiga muskelaktiveringar så uttröttas muskulaturen långsammare hos personer som är sämre på att med vilja aktivera muskulaturen till sin fulla potential. Å andra sidan har de ingen glädje av att muskulaturen uttröttats mindre eftersom de saknar förmågan att maximalt aktivera muskulaturen.

Maria Ekblom har också studerat hur motoriska nervtrådar påverkas av 2 timmars löpning på löpband. Även där kunde hon konstatera, efter att ha stimulerat vadmuskulaturen med ström, att nervsystemets förmåga att aktivera musklerna hade försämrats efter löpningen. Musklerna i vaden däremot, hade trots den tunga träningen inte tömts på alla krafter. Exakt var i kroppen – och på vilket sätt som nervtröttheten sätter in kan forskarna ännu inte svara på.

Individuella skillnader

En intressant fråga är om det finns någon skillnad mellan individer när det gäller förmågan att rekrytera så kallade motoriska enheter till arbetande muskler? Svaret på den frågan är ja. Men det finns därutöver även skillnader mellan olika muskelgrupper. Vissa

har helt enkelt bättre kapacitet att koppla in de motoriska nervtrådarna (så kallad innervation på fackspråk). Vadmusklerna är till exempel generellt sämre än bicepsmusklerna i detta avseende. Maria Ekblom har i studier av kvinnors och mäns förmåga att viljemässigt aktivera vadmusklerna maximalt visat att den varierar mellan 70% muskelaktivering – och 100% muskelaktivering. Långdistanslöparna i studien som nämndes ovan

hade i det första styrketestet en nervrekrytering på i genomsnitt 80-85%. Efter 2 timmars löpning var den nere på i snitt 75%. I studier av uttröttning i biceps så är nervrekryteringen generellt först runt 100% för att mot slutet falla till 95%.

– Vi människor har fler motorneuron som är ansvariga för olika muskelgrupper i armar och händer jämfört med i de nedre extremiteterna. Tyvärr finns det ännu inte så många

tillämpade studier på tävlingsidrottare, men en forskargrupp fann i alla fall att nervrekryteringen till de främre lårmusklerna (quadriciceps) försämrades hos cyklister efter ett längre pass. På maratonlöpare har man sett en nedsättning i vadmusklernas sträckreflexer upp till två dygn efter ett maratonlopp. Det tycks med andra ord vara den tid som nervsystemet behöver på sig för att återhämta sig efter en sådan kraftansträngning. **LEK**



Nervceller är specialister på att ta emot, leda och förmedla nervimpulser till andra celler. De förekommer i kroppen i många storlekar och former. I själva nervcellskroppen, som kallas soma, återfinns kärnan. Från den sträcker sig ett långt förgrenat cellutskott som kallas axon. Axonen har en mängd förgreningar, så kallade kollateraler.

Från somat utgår även ett stort antal tunna utskott, dendriter. Ett axon kan sträcka sig från till exempel ryggmärgen till foten och vara över en meter långt.

Genom Maria Ekbloms forskning vet vi nu också att nervcellerna, precis som musklerna, också tröttnas ut av hårt fysiskt arbete.

Källa: Människans fysiologi och anatomi. Almqvist & Wiksell

BILD: [HTTP://RUONTHELEVEL.COM/FILES/](http://RUONTHELEVEL.COM/FILES/)

Ansök till kombinationen som kan bli ditt livs viktigaste delseger!

Elitidrott och högskolestudier

För fem år sedan inleddes en framgångsrik satsning på att röja undan hindren för dig som vill satsa på idrott och högre studier samtidigt.

Idag kallar vi oss Sport Campus Sweden och finns i tre Stockholmskommuner, Haninge, Huddinge och Tyresö och allt fler kommuner strömmar till. Vi samarbetar där med tolv specialidrottsförbund, tre högskolor, coacher, idrottsmedicinare, sponsorer med flera. Tack vare ett starkt nätverk som fokuserar på dig kan vi för första gången i Sverige erbjuda en riktigt sportlig chans att ta *både* Guld och Examen.

15 april är sista ansökningsdag för studiestart år 2009.

www.sportcampussweden.se



Det handlar om dig.