

SVENSK

IdrottsMedicin

3/10

Svensk Idrottsmedicinsk Förenings Tidskrift

temanummer

Styrketräning

Ny metod studerar
hälsenan i rörelse



Ett nytt arbetsår



När detta skrivs är de flesta tillbaka i arbete efter en sommar som i stora delar har varit den bästa på mycket länge. Mycket sol och värme och därmed möjlighet till återhämtning efter ett arbetsår. Många har väl förhoppningsvis levt som vi lär det vill säga utnyttjat tiden till att bygga upp konditionen inför ett nytt arbetsår.

Vi i styrelsen har hunnit med att ha ett arbetsmöte för att planera årets verksamhet. Det var inga stora omvälvande förslag som framkom. Vi tänker fortsätta arbeta med de frågor som tidigare varit på tapeten. Det vill säga namnbytet, en tilläggspecialitet för läkare och utveckla det kursutbud vi har.

Namnfrågan

Vi fick ju av årsmötet i uppgift att fortsätta med namnfrågan och ta fram ett förslag på ny logga till nästa vårmöte samt sprida informationen på ett tydligare sätt. Denna fråga kommer under året därför att finnas med i vår tidning, nyhetsbrev, på vår hemsida och enligt planen på läkarstämman vid det mingelbord vi skall ha även i år utanför föreläsningssalen. Detta är den första delen i det arbetet. Vårt namnförslag som styrelsen arbetar med är Svensk förening för fysisk aktivitet och idrottsmedicin. Det engelska namnet är vi inte helt klara med grammatiskt än men antingen *Swedish society for/of exercise and sports medicine*. Utifrån detta skall vi ta fram en logga och annat material.

Kursplaner

Vad gäller kursutbudet arbetar vi vidare med kursplanerna för steg 1- och steg 2-utbildningarna och också med att utveckla steg 3-kurser som kan vara fördjupningar för olika yrkeskate-

gorier, mot en idrott, mot en del av kroppen eller en skada/sjukdom. Vi hoppas att ni alla på det sättet skall känna en motivation till att vidareutbilda er inom det idrottsmedicinska området och hitta en kurs som passar just er. Vi skall också i större utsträckning arbeta med IPULS-granskning så att de som är landstingsanställda lättare skall kunna gå dessa kurser.

Hur når vi ut till medlemmarna?

Detta är nu min nionde ledare och som ordförande undrar man ibland hur många som läser denna del av tidningen? Detta mycket för jag utgår från mig själv och att jag själv säl- lan läser ledaren i en tidning. Lite har frågetecknet också kommit upp från diskussionen kring namnfrågan vid vårmö- tet. Det var många som inte var medvetna om denna diskus- sion trots att jag skrivit om den i flera ledare och att det också funnits en inbjudan till en namntävling under förra verksam- hetsåret. Detta reser framför allt frågan om hur vi i styrelsen skall nå ut till alla medlemmar? Skall vi starta sociala medier på vår webbsida eller räcker den plan vi lagt upp inför nästa år med de gamla vägarna för information? Att nå ut till med- lemmarna är en viktig fråga för styrelsen så vi hoppas att det skall fungera bättre detta år än förra året.

Vi i styrelsen ser fram mot ett nytt arbetsår för Svensk Id- rottsmedicinsk förening

KARIN HENRIKSSON-LARSÉN

Samarbeta med Svensk Idrottsmedicinsk förening

I år har vi förnyat föreningens företagsavtal. Nu finns det flera olika alternativ för dig som vill bli samarbetspartner till Svensk Idrottsmedicinsk förening. Kontakta kansliet för mer information: kansli@svenskidrottsmedicin.se eller ring Anki tel 08-550 102 00

Våra samarbetspartners:

Centrum för Idrottsforskning Artur Forsberg
E-post: artur.forsberg@gih.se eller cif@gih.se



Baurfeind Nordic AB
E-post: katarina.westerlund@bauerfeind.se





Svensk IdrottsMedicin

Organ för Svensk Idrottsmedicinsk
Förening, SIMF
Nr 3 2010, Årgång 29
ISSN 1103-7652

Svensk Idrottsmedicin
SIMF:s 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
Karin Henriksson-Larsén

Chefredaktör
Anna Nylén
Tel: 073-640 08 90
redaktor@svenskidrottsmedicin.se

Redaktionsråd
Jon Karlsson, Tönu Saartok, Eva
Zeisig, Carl Johan Sundberg, Mats
Börjesson och Ann-Kristin Anders-
son. Redaktionen förbehåller sig
rätten att redigera insänt material.

Grafisk form
Sam Björk, Visby

Utgivningsplan		
	manusstopp	utgivning
4/10	4/10 2010	15/11 2010
1/11	1/12 2010	15/2 2011
2/11	1/3 2011	15/4 2011

Tidningen trycks i 2 000 ex och
ingår i medlemsavgiften på 675 kr.
Prenumeration för delförenings-
medlem: 250 kr.

Annonser
Eva Evedius
Tel 0411-197 69 el. 070-646 81 43
eva.evedius@telia.com

Tryckeri
Edita Västra Aros AB
Box 721, 721 20 VÄSTERÅS

Adressändring
Meddela SIMF:s kansli så att vi kan
uppdatera vårt och delföreningar-
nas register.

Omslagsfoto: Tommy Holl

Innehåll

4 Styrketräning då och nu - temanummer

För 25 år sedan kunde vi räkna Stockholms samtliga gym på ena handens fingrar. Idag finns 130 kommersiella gym i staden.

5 Kombination av styrka och uthållighet

Såväl idrottare som motionärer rekommenderas ofta att kombinera uthållighet och styrka inom ramen för samma träningsprogram.



10 Träna och behåll hälsan upp i åren

De fysiologiska förändringar som sker med ökad ålder och resulterar i minskad muskelmassa och försämrad muskelfunktion, sarkopeni, drabbar alla, men påskyndas av fysisk inaktivitet.

14 Styrketräning och skadeprevention



För kvinnor, som generellt sett är svagare än män, är styrketräning kanske extra viktig för att förebygga skador.

18 Träning efter skada och sjukdom

Styrketräning har idag en given plats i rehabilitering efter akuta skador och sjukdomar av olika slag och en lika given plats i träning som sker i syfte att motverka diverse åkommor.



30 Ny metod studerar hälsenan i rörelse

En ny ultraljudsbaserad metod gör det möjligt att studera dynamiken i hälsenan. Det visade Ann-Sophie Bengtsson i ett uppskattat föredrag vid årets vårmöte.

Styrketräning då och nu

Enligt en färsk undersökning från Statistiska Centralbyrån har var femte svensk (7-70 år) någon gång under året styrketränat. Det är jämförbart med andelen motionslöpare.

Det har hänt mycket på 25 år. Då kunde jag nästan räkna Stockholms samtliga gym på ena handens fingrar. Idag finns 130 kommersiella gym i huvudstaden och därtill hundratals företagsgym och kommunala anläggningar utrustade för styrketräning. Då var ett gym ett "gym" utrustat med hantlar, skivstänger och viktmaskiner tillverkade i grovt fyrkantigt rör. Idag erbjuder gymmet inte bara styrketräning men också nästan alla tänkbara typer av träning för kondition, balans och koordination.

I mitten av 80-talet sade majoriteten sjukgymnaster nej till styrketräning. Dåtidens ledande "idrottsmedicinare" upplärda i en tid där fysisk aktivitet var synonymt med konditionsträning kunde hävda att styrketräning utövade endast obetydliga hälsofrämjande effekter. Det varnades till och med för riskerna med styrketräning. Träning med vikter skulle öka risken för att utveckla högt blodtryck och tillväxten hos barn skulle hämmas, sade det. Styrketräning med excentriska aktioner, resulterande i uttalad träningsvärk, skulle vara skadligt. Ohejdade påståenden upprepades som mantra utan några som helst vetenskapliga stöd.

Hur kom det sig att dessa missuppfattningar spreds? Den svenske läkaren Gustav Zander (1835-1920) hade ju redan kring sekelskiftet utvecklat ett 70-tal träningsmaskiner, många snarlika de maskiner vi finner på gymmet idag, huvudsakligen att brukas vid rehabilitering. Märkligt nog hände sedan inte så mycket som förde Zanders idéer framåt. Samtida Eugen Sandow kan sägas vara pionjär inom kroppsbyggningen. Sandow beskrev denna kultur och träningslära, ytterst syftande till att stärka fysisk och mental hälsa, i skriften

"Strength and how to obtain it" publicerad redan 1897. Här ges grunderna och principerna för effektiv styrketräning som gäller även idag.

Som GIH-elev i mitten av 70-talet, överrumplades jag av att endast två lektioner under hela utbildningen dedikerats till styrketräning. Inför dessa ombads undertecknad av ansvarig lärare att ta hand om lektionerna med orden "Du och Lasse som är kanotister kan väl visa hur man gör". Ja, det var visserligen sant att vi vintertid tränade med lite lättare vikter, men några experter på styrketräning var vi sannerligen inte. Möjligtvis var det så att den starka svenska idrottstraditionen som fram till dess främjat uthållighetsidrotter och forskning därtill också präglat utbildningen till idrottslärare.

Själv inspirerades jag till fortsatt forskning av en översiktsartikel som behandlande muskelmetabolism vid olika typer av träning och som utan distinktion fastslog att styrketräning utnyttjar endast energirika fosfatföreningar som substratkälla. Så är det naturligtvis inte, vilket ter sig som en självklarhet idag. Det är knappast forskning som har styrt utvecklingen till var vi är idag. American College of Sports Medicines policy för styrketräning gällande olika patientkategorier och äldre friska är inte resultatet av en rad konsekvent genomförda vetenskapliga undersökningar. Den bygger snarare på Sandows principer, förfinade av hans efterföljare och dedikerade utövare som utvecklade kroppskulturen och kroppsbyggnad som sport. Den myriad av vetenskapliga arbeten som publicerats under senare år och dokumenterat styrketräningens goda effekter på fysisk hälsa och en rad sjukdomstillstånd har endast visat att Sandows recept håller och att dess applikationer är näst intill oändliga. Styrketräningens spridning här i Sverige har främst drivits av duktiga entreprenörer och kommersiella intressen vilande på

amerikanska förebilder. Vem kunde för 25 år sedan föreställa sig att skriva "personlig tränare" på visitkortet. Utbildningar till personlig tränare, där styrketräning är tongivande, är kommersiellt lukrativa och efterfrågade men har uppenbara brister. När får vi ett riktigt bra akademiskt program som examinerar personliga tränare? Dalarnas högskola har varit framsynta och gör en sådan satsning som förtjänar att uppmärksammas.

Det här temanumret presenterar några aktuella ämnen och viktiga tillämpningar av styrketräning. Ur ett gediget smörgåsbord av möjliga ämnen behandlar fyra artiklar styrketräningens betydelse 1) för en stor grupp idrottare som också tränar för kondition, 2) för den allt större skaran äldre, 3) som skadeförebyggande metod och, 4) vid rehabilitering efter skada eller sjukdom.



PER TESCH

Professor, Inst. för hälsovetenskap,
Mittuniversitetet, Östersund

Kombinerad träning av styrka och uthållighet

Det är idag allmänt känt att en allsidig träning bör omfatta både styrke- och uthållighetsträning. Såväl idrottare som motionärer rekommenderas ofta att kombinera uthållighet och styrka inom ramen för samma träningsprogram, trots att vår förståelse är klart begränsad vad gäller de mekanismer som styr träningseffekten vid kombinerad träning. Syftet med denna artikel är att redogöra för hur muskelns styrkeutveckling påverkas när uthållighetsträning adderas till styrkeprogrammet.

Skelettmuskelns anpassning till träning

Skelettmuskeln är en plastisk vävnad och fysisk aktivitet eller inaktivitet påverkar balansen mellan den proteïnuppbyggnad och nedbrytning som ständigt pågår. Träningseffekten bestäms väsentligen av den specifika aktiviteten som utförs samt av intensitet, duration och träningsfrekvens. De fysiologiska effekter som sker som resultat av specifik styrke- eller uthållighetsträning är relativt väl undersökta. Klassiska effekter av uthållighetsträning omfattar morfologiska och metabola förändringar som till exempel ökad mitokondrie- och kapillärtäthet samt större koncentration av oxidativa enzymer vilket leder till en uthålligare muskel (13, 16, 19). Styrketräning ökar mängden kontraktila proteiner, resulterande



Anders Gustafsson tog nyligen VM Guld på K1 500 meter. (Foto. www.kanot.com)

Av Tommy Lundberg

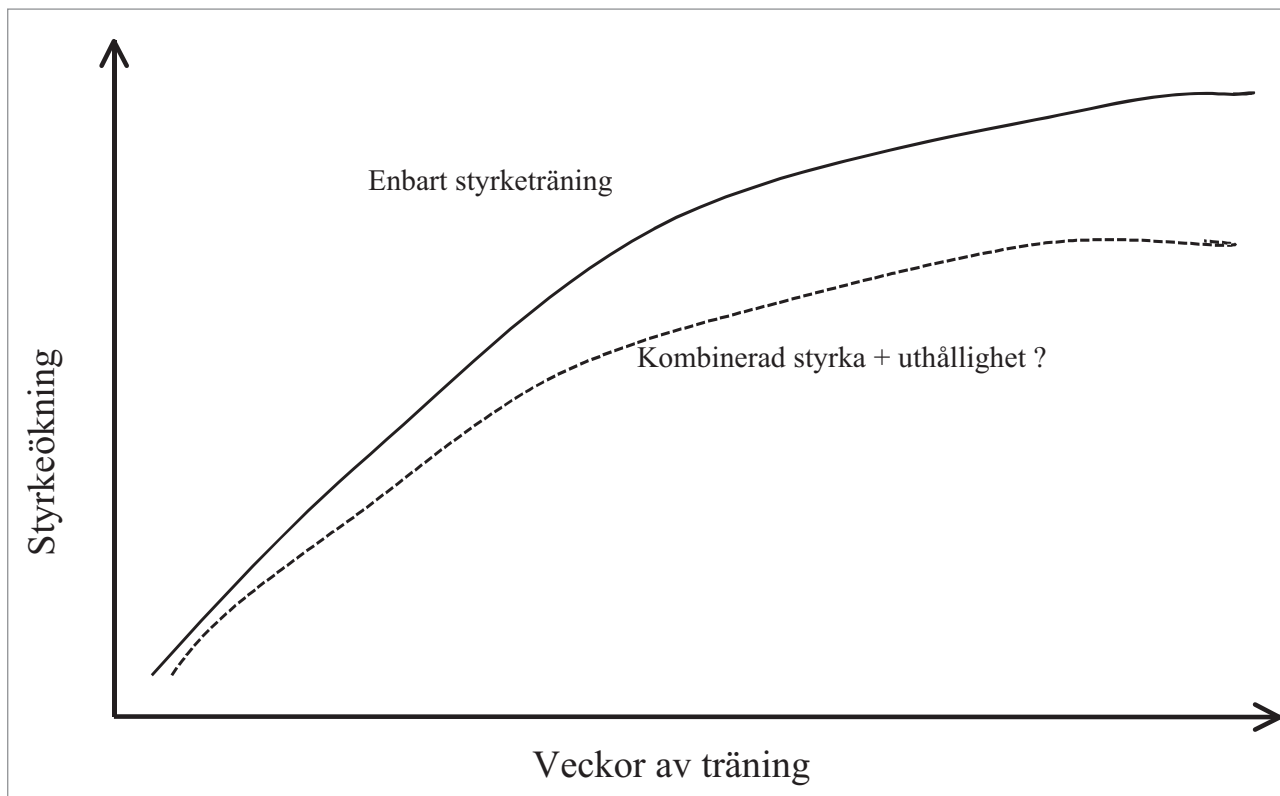
i muskelhypertrofi och en ökad förmåga till maximal kraftutveckling (31, 33). Styrke- respektive uthållighetsträning leder alltså till helt olika muskulära anpassningar och kan närmast ses som varandras motsatser. Trots detta saknas viktig kunskap om de interaktiva mekanismerna som reglerar skelettmuskelns anpassning till kombinerad styrka och uthållighet.

Motstridig forskning

Den första studien i ämnet publicerades av framlidne Robert Hickson 1980 (15). Anekdoten säger att han efter en löprunda med sin handledare började ifrågasätta om muskeln verkligen kan anpassa sig till två så olika stimuli som styrke- och uthållighetsträning samtidigt. I Hicksons klassiska studie jämfördes tre grupper som tränade anting-



Tommy Lundberg, doktorand Idrottsvetenskap, Institutionen för Hälsovetenskap, Mittuniversitetet, Östersund.



Figur 1.

Hypotes föreslagen för kombinerad styrke- och uthållighetsträning jämfört med träning av respektive kvalitet enskilt. (Modifierad från Coffey V, 2006, "The molecular bases of training adaptation", PhD thesis).

en enbart styrka, kombinerad styrka och uthållighet eller bara uthållighet under fem till sex dagar per vecka under tio veckor. Styrketräningsgruppen och kombinationsträningsgruppen visade liknande styrkeförbättringar fram till sjunde veckan. Dock förelåg en fortsatt styrkeutveckling (1RM i knäböj) för gruppen som enbart tränade styrka medan utvecklingen för kombinationsgruppen stagnerade under de tre sista veckorna samt att det skedde en minskning i styrka de två avslutande veckorna. Sedan dess har flertalet studier visat att uthållighetsträning kan begränsa utvecklingen i bland annat maximalstyrka, isokinetisk kraftproduktion, explosiv styrka och vertikalhopp (figur 1).

Hitills verkar det alltså som att uthållighetsträning interfererar med muskelns anpassning till styrketräning och att dessa träningsmetoder inte är fullt kompatibla. Det finns dock en hel del forskning som indikerar motsatsen, det vill säga att uthållighetsträning inte har en negativ inverkan på muskelns styrkeutveckling. De studerade variablerna i dessa studier har dessutom till stor del varit desamma som i tidigare nämnda studier, det vill

säga maximalstyrka, isokinetisk styrka och vertikalhopp.

Nelson med kollegor⁽²⁹⁾ studerade till exempel effekterna av kombinerad träning (styrka och uthållighet i samma träningspass) på maximal kraftproduktion vid isokinetiska knäextensioner. Efter träning fyra gånger per vecka under 20 veckor visade resultaten att den adderade uthållighetsträningen (kontinuerlig cykling) inte påverkade styrkeutvecklingen negativt jämfört med gruppen som enbart tränade styrka.

Träningsprogrammet avgör träningseffekten

Studier som undersökt interaktiva träningseffekter av styrka och uthållighet synes alltså visa motstridiga resultat. En stor del av förklaringen har föreslagits vara den stora spridningen i träningsprogram, träningsintensitet, träningsfrekvens och försökspersonernas träningsbakgrund som använts i dessa studier^(25, 26). Det är därför näst intill omöjligt att jämföra resultat från olika studier. Systematiska studier som undersökt nämnda faktorer enskilda inverkan på kombinerad träning saknas. De flesta studierna av kombinerad styr-

ke- och uthållighetsträning har undersökt prestation i olika styrketester före och efter en träningsperiod för att jämföra styrkeutvecklingen hos en grupp som tränar enbart styrka med en grupp som har ett matchat styrkeprogram, men där uthållighet adderas i tränings-schemat antingen under samma träningspass eller på alternerande dagar.

Gällande studerade prestationsvariabler är det viktigt att påpeka att specifik träningstyp och valt styrketest kan påverka interaktionen mellan styrka och uthållighet, och bör tas i beaktande när dess kompatibilitet utvärderas. Vissa styrkemätningar är mer känsliga för träning än andra, och överförbarheten från träning till prestation på ett styrketest är oftast specifik för den övning och muskelaktion som utförts^(2, 25). Vissa slutsatser kan därmed diskvalificeras utifrån ojämförbara val av styrketest och träningsprotokoll.

Träningsvolymen (volym = duration x intensitet x frekvens) är ytterligare en faktor som kan spela en avgörande roll när det gäller (o)förenligheten mellan styrka och uthållighet. Medan intensiv uthållighetsträning i kombination med tung styrketräning hämmar styrkeutveckling, kan mindre omfattande styr-

ketträning oftast kombineras med uthållighet (10, 20).

Vidare visar studier med en träningsfrekvens på två till tre dagar per vecka oftast liknande styrkeutveckling oavsett om uthållighet har ingått i programmet eller inte. När träningsfrekvensen ökar till fem till sex dagar per vecka visar nästan all tillgänglig forskning att uthållighetsträning försämrar muskelns styrkeutveckling. Träningsvolymens inbegående variabler bör i framtiden undersökas inom samma studiedesign för att ytterligare klargöra respektive faktors enskilda inverkan. En hypotes utifrån nuvarande kunskap illustreras i *figur 2*.

Träningsdisposition

När det gäller ordningen på träningspassen föreslås ofta i träningslitteratur att styrketräning bör bedrivas före uthållighet om bägge kvaliteter ska tränas under samma dag. Till stöd för detta finns resultat som indikerar att interferensen mellan uthållighet och styrka minimeras om styrketräningen utförs före uthållighetsträning (3, 4), samt studier som visat att högintensiv

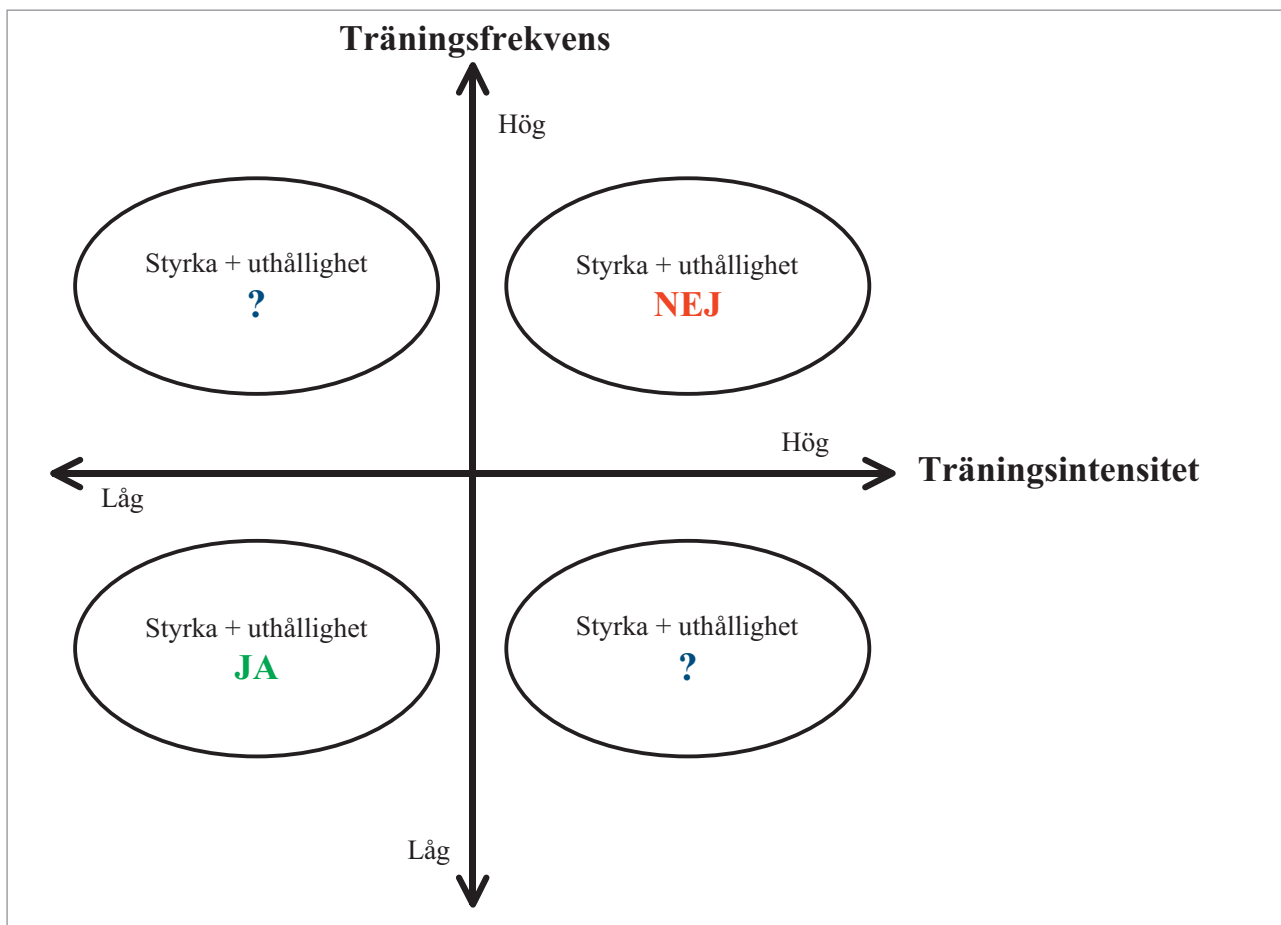
uthållighetsträning reducerar kvaliteten på efterföljande styrketräningspass (6, 24). Denna slutsats må vara något prematur, då andra studier (9, 12) inte påvisat någon effekt av träningspassens ordningsföljd. Vidare bör noteras att molekylärbiologiska studier indikerar att cellens låga energistatus i samband med uthållighetsträning aktiverar hämmande signaleringsvägar i muskelcellen som interfererar med proteinsyntesen (18). Även om den akuta styrkeprestationen gynnas vid styrketräning före uthållighet, kan alltså efterföljande uthållighetsstimuli förhindra optimal styrketillväxt.

Befintliga studier visar motstridiga resultat vad gäller inverkan av träningsstatus så att både tränade och otränade har visat såväl negativ som ingen effekt alls av adderad uthållighetsträning. Våldigt få studier har dock undersökt elitidrottare. Givet den vanligtvis lägre träningsvolymen är det inte helt överraskande att motionärer eller äldre som tränar med avsikt att förbättra hälsan väsentligen upplever och uppvisar kompletterande och positiva

effekter av att träna både uthållighet och styrka (14, 17, 21, 32).

Föreslagna mekanismer

Eftersom flertalet studier har omfattat olika styrkemätningar på helkroppsnivå före och efter träning, är det svårt att koppla prestationsresultat till de mekanismer som tros reglera muskelns anpassning till den specifika träningen. Nya molekylärbiologiska tekniker möjliggör sådan forskning på gennivå; exempelvis hur skelettmuskeln responderar akut på olika typer av träning. Den rapporterade inkompatibiliteten mellan styrka och uthållighet har tidigare föreslagits bero på faktorer som överträning, reducerad glykogen tillgång, reducerad muskelhypertrofi eller hämmad neural aktivering (för reviews se (11, 26, 27)). Flertalet studier har rapporterat en reducerad muskelvolymökning vid kombinerad styrke- och uthållighetsträning jämfört med isolerad styrketräning (5, 22, 23, 30). Med de nya teknikerna kan nu framtida forskning klarlägga detta samband ytterligare genom att direkt studera de signaler-



Figur 2.

Översikt över nuvarande förståelse gällande kompatibiliteten mellan styrka och uthållighet utifrån träningsfrekvens och träningsintensitet.

ingsvägar i muskelcellen som aktiveras efter träning. Djurförsök har visat att styrke- och uthållighetsträning aktiverar olika signaleringsvägar i muskelcellen som är specifika för träningsstimulit (1, 28). Styrketräning aktiverar en signaleringskaskad (Akt/mTOR) som leder till ökad syntes av kontraktile proteiner medan uthållighet stimulerar AMPK/PGC-1 signalering som ytterst stimulerar mitokondriebiogenes. En tydlig distinktion i aktiveringen av dessa signaleringsvägar har varit svårare att påvisa hos människa. Mycket tyder dock på att den skiftande typen av kontraktil aktivitet som uthållighet och styrka innebär delvis reducerar den molekylära responsen i muskelcellen jämfört med om respektive träningstyp tränas enskilt (7, 8). Detta forskningsområde är ännu i sin linda och kommer att leda till utökad kunskap om de interaktiva effekterna av styrke- och uthållighetsträning.

Sammanfattning och avslutande diskussion

Isolerad träning för styrka eller uthållighet leder till specifika muskulära anpassningar som till stor del är varandras motsatser. Huruvida dessa två träningsformer går att kombinera med bibehållen optimal styrkeutveckling är omdiskuterat, men mycket tyder på att högfrekvent tyngre styrketräning kombinerat med intensiv uthållighetsträning i samma träningsprogram leder till reducerad styrkeutveckling jämfört med motsvarande volym styrketräning

utfört utan adderat uthållighetsstimuli. De fysiologiska mekanismerna bakom begränsad styrkeutveckling vid kombinationsträning är ännu inte klarlagda, men det finns stöd för att muskelcellen inte förmås adaptera optimalt till uthållighet och styrka samtidigt.

En praktisk rekommendation som finner stöd i forskningen är att prioritera en träningsform i taget, medan den andra träningsformen bedrivs på underhållsnivå en till två gånger per vecka. Motionärer eller äldre som tränar med huvudmålet att förbättra allmän träningsstatus och hälsa uppnår positiva och kompletterande effekter av att kombinera styrka med uthållighet.

Möjligheten till tydliga konklusioner från befintlig forskning begränsas avsevärt av att flertalet studier undersökt orimliga träningsprotokoll som inte är förenliga med hur idrottare tränar. Vidare saknas studier av elitidrottare, och beringen i befintlig dokumentation skall därmed värderas med försiktighet.

Andra delområden som ytterligare bör belysas i framtida forskning är eventuella könsskillnader samt hur överkroppens (det vill säga icke-postural) muskulatur responderar på kombinationen styrka och uthållighet. Fenomenet "kombinationsträning" undersöks nu med hjälp av nya molekylärbio-logiska tekniker som avser att länka samman träningsadaptationer på muskelnivå med de reglerande signaler-

ingsprocesser i muskelfibrerna som avgör träningsresponsen. Vi får tålmodigt invänta framtida forskning innan frågan i denna artikels titel kan besvaras mer uttömmande.

NYCKELREFERENSER

1. Atherton PJ, Babraj J, Smith K, Singh J, Rennie MJ, and Wackerhage H. Selective activation of AMPK-PGC-1alpha or PKB-TSC2-mTOR signaling can explain specific adaptive responses to endurance or resistance training-like electrical muscle stimulation. *FASEB J* 19: 786-788, 2005.
8. Coffey VG, Pilegaard H, Garnham AP, O'Brien BJ, and Hawley JA. Consecutive bouts of diverse contractile activity alter acute responses in human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 106: 1187-1197, 2009.
15. Hickson RC. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 45: 255-263, 1980.
23. Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K, Newton RU, Triplett NT, and Dziadosz JE. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol* 78: 976-989, 1995.
26. Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, and Logan PA. Concurrent strength and endurance training. A review. *Sports Med* 28: 413-427, 1999.

Fullständig referenslista kan rekvireras från författaren:
(Tommy.Lundberg@miun.se)



Foto Tommy Holl

Arthrex ACP™ Double Syringe System

Autologous Conditioned Plasma

Autologa tillväxtfaktorer kan främja läkeprocessen. Arthrex ACP system möjliggör snabb och effektiv tillförsel av tillväxtfaktorer direkt i operationsområdet.

Fördelar

- Snabbt <10 min.
- Enkelt – "allt-i-ett" spruta.
- Kostnadseffektivt- krävs ingen antikoagulantia.
- ACP systemet kan även användas under sterila förhållanden.

Rotor med autoklaverbara behållare



"Allt-i-ett" spruta

Steg för steg



10ml blod från patient.



Centrifugera sprutan i 5 min.



Överför plasman till den inre sprutan genom att dra den inre behållaren uppåt.



Skruva ur den inre sprutan och applicera nålen. Injicera plasman i behandlingsområdet.

Arthrex®

För mer information besök

<http://acp.arthrex.com>

© 2010, Arthrex Inc. All rights reserved.

Styrketräning för hälsa vid åldrande

Nästan en femtedel av Sveriges befolkning är över 65 år och utgör även efter pensioneringen en viktig resurs för samhället. Denna åldersgrupp förväntas fortsätta att växa och synes det, med en allt bättre hälsa. Andelen äldre med svår ohälsa har minskat och för många blir hälsoproblem påtagliga först i 80-årsåldern. De fysiologiska förändringar som sker i takt med ökad ålder och som resulterar i minskad muskelmassa och försämrad muskelfunktion, sarkopeni, drabbar alla, även vältränade individer. Sarkopeni påskyndas dock av fysisk inaktivitet och otillräckligt närings- och energiintag. Kunskapen om sarkopeni är idag omfattande, och det framstår tydligt att de två mest dominanta livsstilsfaktorerna kost och fysisk aktivitet påverkar utvecklandet av sarkopeni.

Av Anna Jansson

Det naturliga åldrandet

Muskuloskeletala systemet

Idag är cirka en fjärdedel av alla svenskar över 70 år kliniskt sarkopena. Efter 80 års ålder har gruppen ökat till cirka 45 procent. Sarkopeni definieras som



Anna Jansson, Med Dr. idrottsmedicin, Institutionen för Hälsovetenskap, Mittuniversitetet, Östersund.

en fortlöpande minskning av muskelmassa och muskelstyrka med ökad ålder (figur 1). Bakomliggande faktorer inkluderar förändringar i centrala och perifera nervsystemen och hormonella, näringsmässiga och immunologiska funktioner samt minskad fysisk aktivitet [1].

Minskat antal muskelfibrer

Tillbakabildning av α -motorneuron och denervation av muskelfibrer resulterar sammantaget i en minskning av antalet motoriska enheter [3]. Detta ger en direkt påverkan på skelettmuskulaturen så att de enskilda muskelfibrernas (speciellt typ II fibrer) tvärsnitt reduceras [2, 4]. Denna effekt synes till stor del bero på minskad aktivering. Minskningen av antalet muskelfibrer verkar däremot vara en direkt effekt av åldrandet [5].

I takt med minskad muskelmassa sker även en väsentligt ökad fetthinlagring. Fettmassan är ofta dubbelt så stor som muskelmassan hos en 75-årig man. Det omvända förhållandet gäller för en 25-årig man. Med träning högt upp i ålder är det dock möjligt att bibehålla en stor muskelmassa relativt till

fettmassa (figur 2). De hormonella förändringar som sker vid åldrande innebär bland annat minskade halter men också minskad känslighet för tillväxthormoner (GH, IGF-1) samt att testosteron och östrogen minskar. Dessa förändringar har avgörande betydelse för upprätthållandet av muskelmassa, fettfri vävnad och bentäthet

Falloolyckor

Varje dag avlider i Sverige tre äldre individer till följd av en falloolycka. Det är dubbelt så många jämfört med antalet döda i trafiken per år. Fallolyckor skapar förutom lidande för de äldre, samhällskostnader motsvarande fem miljarder varje år [7]. För den åldrande individen har skelettmuskulaturen en betydande roll i uppgiften att motverka fall, snabba förflyttningar. Upprätthållandet av typ II fibrernas storlek och funktion blir speciellt angeläget, eftersom de ytterst ansvarar för kraft vid hög hastighet och snabba rörelser [8]. Uppresning från en stol kräver exempelvis en större ansträngning avseende både styrka och explosiv kraft för knä-

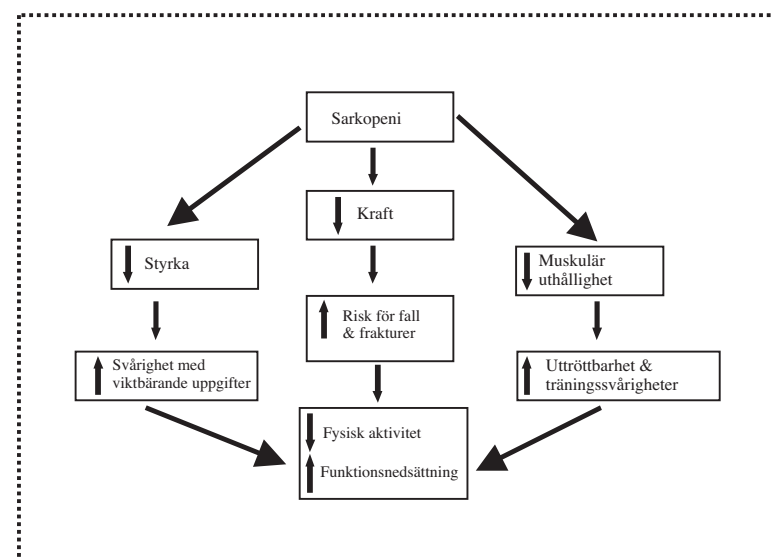
extensorerna hos en äldre (~60 procent av 1RM) jämfört med en yngre individ (~30 procent av RM) [9]. Givet dessa betingelser kräver även vardagliga aktiviteter både styrka explosivitet hos den äldre [10-14]. Explosiv styrka och "power" korrelerar högre till vardagsfunktioner jämfört med maximal styrka [9, 11]. Fallrisk hos äldre verkar också öka med minskad power [15, 16].

En avgörande orsak till att fallolyckor bland äldre leder till stor individuell och samhällelig påverkan beror ofta på förekomst av osteoporos hos individen. Detta är ett stort folkhälsoproblem, där Sverige är ett av de mest drabbade länderna i världen. Statistiskt har ungefär var tredje svensk kvinna i åldern 70-79 år uttalad osteoporos i höften. Fysisk inaktivitet är en av de främsta kända orsakerna till osteoporos [17].

Styrketräning bland äldre genom tiderna

Under senare årtionden har forskning övertygande visat att regelbunden fysisk aktivitet, som en väsentlig livsstilsfaktor, både kan förebygga och reducera åldersrelaterade fysiska och psykiska förändringar. Från tidigt 80-tal och framåt har en stor mängd forskning visat att styrketräning bland äldre ger anmärkningsvärda öknings i muskelstyrka och muskelmassa och därutöver förbättrar vardagsfunktioner som ökad gånghastighet och förbättrad balans samt reducerar fallfrekvens [18-21].

Vinster såsom upprätthållande av styrka och funktion är till del beroende på förbättrad proteinmetabolism resul-



Figur 1.

Modell som beskriver funktionella följor av åldersrelaterad sarkopeni [2].

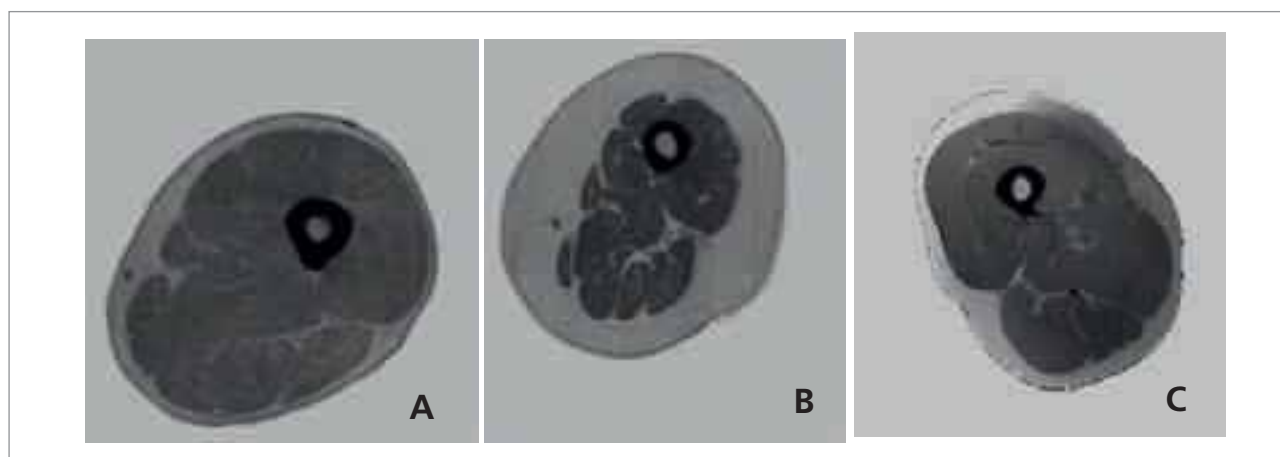
terande i hypertrofi. En sådan effekt kan föreligga redan efter kortare träningsperioder (veckor eller några få månader) med relativt hög intensitet [22-33]. Även hos äldre med påtagligt nedsatta funktioner har en ökad muskelproteinsyntes kunnat påvisas [34]. Styrketräning har även visats ge effekt på åldersrelaterade sjukdomstillstånd som artrit, depression, typ-2 diabetes, osteoporos, sömnbesvär och hjärt-kärlsjukdomar [6, 35-41].

Styrketräning och funktion

Under senare år har forskning fokuserat på styrketräning av mer explosiv karaktär, så kallad powerträning för äldre. Detta verkar rimligt givet de doku-

menterade åldersförändringar som visar att kraft vid högre kontraktionshastighet försämras mer jämfört med kraft vid långsammare kontraktioner med ålder [42-48]. Styrketräning av explosiv karaktär bör använda en intensitet som varierar mellan 20-80 procent av 1RM där den koncentrisk fasen utförs så snabbt som möjligt. Träningsfrekvens bör vara två till tre gånger per vecka med 8-12 repetitioner och två till tre set. Som med traditionell styrketräning för äldre bör träningen innefatta de stora muskelgrupperna inkluderande både övre och nedre extremiteten.

Skillnaden jämfört med traditionell styrketräning är hastigheten i den kon-



Figur 2.

MR bild på m. quadriceps hos ung aktiv man (A), äldre inaktiv man (B) och äldre aktiv man (C). Bild a-b är hämtad från Roubenoff R, J Gerontol Med Sci 2003. Bild c från egen forskning.

centriska fasen där studier förespråkar att träningen fördelas mindre än 1 sekund under koncentrisk fas följt av två till tre sekunder under excentrisk fas [49].

Muskelstyrka förbättras dock av både mindre explosiv styrketräning och styrketräning av explosiv karaktär [49-56] men kraft i explosiva moment ökar mer med styrketräning utförd med högre hastighet på rörelsen [13, 14, 16]. Ökad funktionalitet kan uppnås genom styrketräning av mer eller mindre explosiv karaktär hos äldre [49, 53, 57-59]. Det verkar dock som att mer explosiv träning förstärker effekter vad avser funktionell förmåga [8, 10, 44-46, 48, 50, 53, 58, 60].

Styrketräning och plasticitet

Ett relativt outforskat område är effekterna på muskelns plasticitet efter en ålder av 80 år hos både män och kvinnor. Skelettmuskelns plasticitet verkar vara begränsad hos 80-åriga män och kvinnor efter träning jämfört med de mycket tydliga effekter som föreligger hos fem till tio år yngre individer [4, 45]. Dessa fynd föreslår att styrketräning i

yngre åldrar (60 år) kan dra nytta av den plasticitet som skelettmuskeln fortfarande besitter. Vid ≥ 80 år verkar det vara svårare att påverka muskeln med styrketräning [61].

Styrketräning och benmassa

Styrketräning ökar bentäthet eller reducerar den åldersrelaterade minskningen. Tydligast är effekten för de muskler och delar av skelettet där musklerna fäster [8, 44-46, 48, 62-66]. Ökningarna i bentäthet är dock relativt blygsamma (ca fem procent) och det är inte helt klarlagt om en sådan effekt endast marginellt påverkar risken för benbrott vid ett eventuellt fall [28, 67]. Det är dock visat att styrketräning som resulterar i ökad bentäthet också förbättrar balans [38].

Variationer i träningsrekommendationer

Styrketräning för äldre

Det är ställt utom allt tvivel att styrketräning, i alla dess former, förbättrar

muskelstyrka och explosivitet hos äldre individer. Styrkeeffekten är mest tydlig hos sköra äldre [20, 59]. Effekter av specifik excentrisk träning hos äldre är understuderat och resultat från existerande få studier är långt ifrån uttömmande. Man har emellertid funnit att de största styrkevinster föreligger hos äldre individer som bedrivit så kallad eccentric overload-träning jämfört med traditionell styrketräning. Styrkevinster för såväl koncentrisk, excentrisk som isometrisk styrka var nästan dubbelt så stora hos de individer som bedrivit eccentric overload-träning [68]. En annan undersökning har inte dokumenterat någon uppenbar fördel med excentrisk träning avseende totala styrkevinster [69]. Ytterligare forskning är önskvärd för att kunna befästa konsensus.

Intensitet

Träning med hög intensitet (~ 80 procent av 1RM) ger större effekt på muskelstyrka jämfört med måttlig- eller lågintensiv styrketräning. Medan individuell grundstatus vid påbörjad styrketräning, liksom all annan träning, påverkar den effekt som kan uppnås synes relativt intensiv träning krävas för hypertrofi medan lågintensiv styrketräning mycket väl kan vara tillräcklig för att initiera neuromuskulära och funktionella förbättringar [72].

Betydelsen av intensitet vid styrketräning av explosiv karaktär är inte känd. Det finns dock skäl att tro intensiteten kan vara relativt låg om syftet med träningen är enbart förbättrad funktion. Större förbättringar i balans förelåg exempelvis hos äldre efter powerträning vid 20 procent av 1RM jämfört med träning med högre intensitet (50-80 procent 1RM) och därmed lägre rörelsehastighet. Dessa fynd antyder att betydelsen av hastighet är överordnad betydelsen intensitet [73].

Frekvens, set, repetitioner

Antalet repetitioner och set som rekommenderas för äldre tränande är vanligtvis tre set om åtta till tio repetitioner [10, 25, 49-51, 53-60]. Detta skulle översatt till RM-principen (repetition max) innebära att individen tränar på 70-80 procent av sin maximala kapacitet. Dessa generella riktlinjer, som är högst godtyckliga, avviker inte från vad andra yngre och friska populationer brukar förskrivas.



Riktlinjerna avseende styrketräning för äldre skiljer sig inte mot rekommendationen för unga och friska. Foto Tommy Holl

Aktuella rekommendationer

1990 publicerades de första rekommendationerna om styrketräning för äldre av American College of Sports Medicine (ACSM) och innefattade ett generellt träningsprogram där kondition, styrka och rörlighet ingick [74]. Därefter följde ett antal ytterligare rekommendationer riktade till specifika grupper som exempelvis patienter med hjärtkärlsjukdom [75, 76]. Enligt 2009 års rekommendationer från ACSM bör styrketräning för äldre bedrivas med hjälp av maskiner alternativt fria vikter som inbegriper träning för muskler som löper över både en eller fler leder. Träningen bör utföras minst två till tre gånger per vecka och involvera de stora muskelgrupperna. Träningsupplägget bör vara åtta till tolv repetitioner av varje övning på 60-80 procent av 1RM och bör utföras ett till tre set med en till tre minuters vila mellan set. Rörelsen bör även utföras i långsam till medelsnabb hastighet men powerträning bör inkluderas i träning i takt med progress [77].

I Sverige föreligger ingen specifik rekommendation avseende styrketräning för äldre [78]. De rekommendationer som ACSM ställer sig bakom vilar endast till del på vetenskaplig grund och har därför ifrågasatts [79].

Slutsatser

Äldre individer ska bedriva styrketräning i syfte att påverka hälsa. Råd och regim för detta finns, men baseras i dagsläget väsentligen på olika stabil vetenskaplig grund.

Starka bevis föreligger om att:

- muskelstyrka, explosiv kraft och muskelmassa förbättras oberoende styrketräningens upplägg
- största effekten uppnås hos individer med minst "sparkapital"
- träning med hög intensitet (~80 procent 1RM) ger större effekt på muskelstyrka jämfört med måttlig eller lågintensiv styrketräning
- styrketräning kan förebygga och behandla sjukdomar av kronisk karaktär som artrit, depression, typ-2 diabetes, osteoporos, sömnbesvär samt hjärt-kärlsjukdomar

Moderata bevis föreligger om att:

- styrketräning av explosiv karaktär ger större utveckling av explosiv

kraft jämfört med styrketräning vid lägre rörelsehastighet

- styrketräning av explosiv karaktär tenderar att ge än större vinster avseende vardagsfunktion som "resa sig från stol" och trappgång, jämfört med mindre explosiv styrketräning
- vid explosiv styrketräning skall tempo fördelas <1 sek under koncentrisk fas och 2-3 sekunder för efterföljande excentrisk fas
- intensiteten vid styrketräning av explosiv karaktär bör vara lågintensiv för att främja funktion
- antalet styrketräningspass per vecka bör fördelas på två till tre tillfällen
- övningarna kan utföras i maskiner eller med fria vikter som inbegriper träning för muskler som löper över en eller fler leder och som involvera de stora muskelgrupperna

NYCKELREFERENSER

9. Alexander, N.B., et al., Muscle strength and rising from a chair in older adults. *Muscle Nerve Suppl*, 1997. 5: p. S56-9.

20. Fiatarone, M.A., et al., High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA*, 1990. 263(22): p. 3029-34.
22. Caserotti, P., et al., Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scand J Med Sci Sports*, 2008. 18(6): p. 773-82.
59. Seynnes, O., et al., Physiological and functional responses to low-moderate versus high-intensity progressive resistance training in frail elders. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2004. 59(5): p. 503-9.
60. Misko, T.A., et al., Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2003. 58(2): p. 171-5.
77. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 2009. 41(3): p. 687-708.

Fullständig referenslista kan rekvideras från författaren
(anna.jansson@miun.se)



Magnetkamera för extremiteter!

Helt ny!

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

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

Styrketräning och skadeprevention

Kan styrketräning förebygga skador och skall träningen se annorlunda ut för kvinnor jämfört med män? För att styrketräning ska kunna förebygga skador måste idrottens och idrottarens förutsättningar beaktas. Att ha bra muskelstyrka, såväl maximal, explosiv som uthållig, samt bra koordination/teknik är viktigt. Därför rekommenderas en kombination av styrketräning och teknikträning. Styrketräningen bör vara individuellt upplagd (även inom lagidrott) och ske under övervakning av erfaren tränare. Skadebilden ser till viss del olika ut för män och kvinnor inom många idrotter. För kvinnor, som generellt sett är svagare än män, är styrketräning kanske extra viktig för att förebygga skador.

Av Jesper Augustsson och Sofia Ryman Augustsson

Hur kan styrketräning förebygga skador?

Skador inom idrotten anses till stor del bero på att utövare, generellt eller i vissa muskler, är för svaga, har för dålig muskeluthållighet, eller har brister i koordination/teknik. Dessa faktorer hänger ihop på så sätt att svaghet och trötthet bidrar till sämre koordination/teknik, vilket i sin tur ofta kräver

bättre styrka och muskeluthållighet. Därför ingår styrketräning vanligtvis i skadeförebyggande program inom idrotten. Syftet med förebyggande styrketräning är att förbättra styrka och funktion av såväl muskler som senor, ledband, skelett och ledbrosk för att få ett bättre skydd mot skador. Styrketräning anses även påskynda återhämtning efter skada och begränsa en skadas

omfattning (Thomeé et al, 2008).

För att lägga upp ett skadeförebyggande program bör följande idrottsliga faktorer beaktas:

- vilken idrott det rör sig om
- hur skadeprofilen ser ut
- vilka belastningar idrottaren utsätts för
- vilka risker idrottaren utsätter sig för
- vilka fysiska krav den aktuella idrotten ställer

Faktorer hos idrottaren som anses påverka hur ett skadeförebyggande program ska utformas är:

- fysiska och psykiska förutsättningar
- svagheter
- position inom lagidrotter
- medfödda och anatomiska förutsättningar
- kroppskonstitution

Alla dessa idrottsliga och individuella faktorer är var och en för sig svåra att bedöma. Det saknas belegg för om och i så fall hur mycket de olika faktorerna påverkar risken för skador. Det blir alltså upp till idrottaren och tränaren att erfarenhetsmässigt och tillsammans bedöma individuella riskfaktorer och därefter planera vilka skadeförebyggande åtgärder som ska vidtas och hur



Sofia Ryman Augustsson, leg sjukgymnast, med dr vid Avdelningen för ortopedi, Göteborgs universitet



Jesper Augustsson, lektor, specialistsjukgymnast, med dr vid Avdelningen för ortopedi, Göteborgs universitet och Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, Göteborgs universitet

de ska genomföras på bästa sätt.

Skadebilden ser till viss del olika ut för män och kvinnor inom många idrotter (Altonen et al, 2007). Kvinnor är generellt sett svagare än män, framför allt i armmuskler men även i muskulaturen kring knäleden. För kvinnliga idrottare är därför styrketräning kanske extra viktig för att förebygga skador. Dessutom börjar flickor tidigare i seniorlag än vad pojkar gör, vilket medför att flickor utsätter sig för avsevärt större belastning och högre risk för skador redan i unga år.

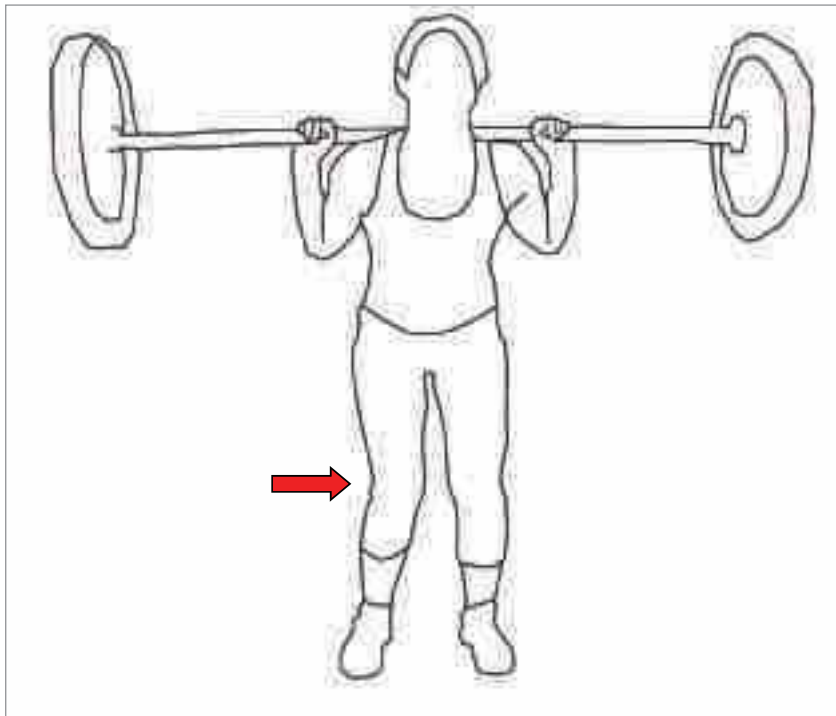
Olika faktorer som diskuteras avseende muskelfunktion hos kvinnor och män är:

- långsammare utveckling av muskelstyrka hos flickor
- anatomiska skillnader mellan könen
- skillnader i neuromuskulär kontroll mellan könen

Givetvis finns det stora individuella skillnader inom respektive kön som på samma sätt kan påverka risken för skador.

Långsammare utveckling av muskelstyrka hos flickor

Flickor har en svagare utveckling av benstyrka jämfört med pojkar. En 15-



Figur 1.

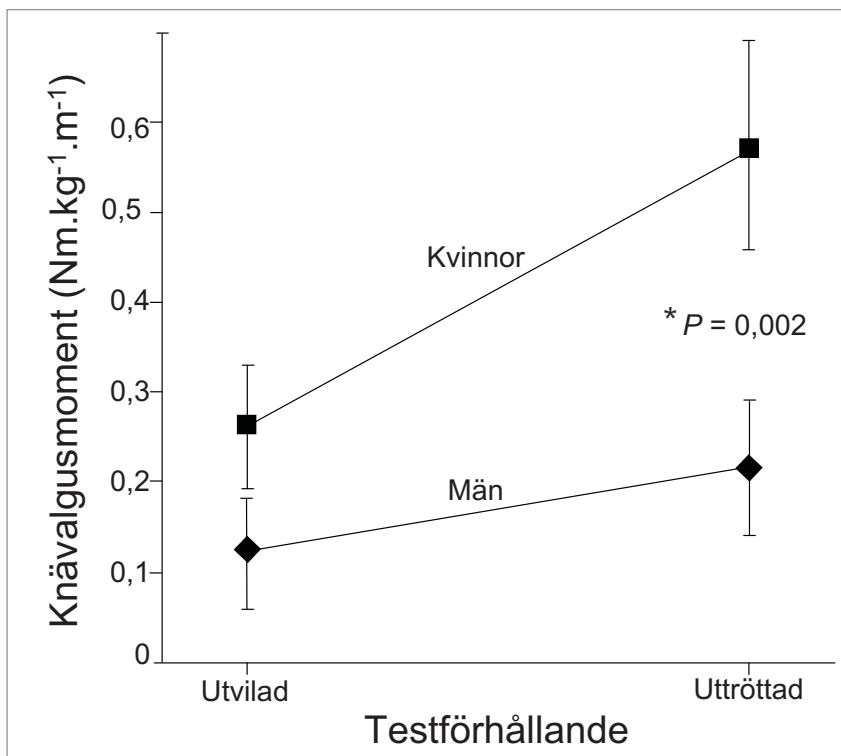
Olikheter i skadebilden mellan män och kvinnor anses även bero på anatomiska skillnader. En sådan skillnad som diskuteras är ökad valgusställning ("kobenthet", inåtvinkling) i knälederna hos kvinnor.

årig flicka har ofta 25 procent mer benstyrka än en 12-årig flicka, medan en 15-årig pojke ofta är dubbelt (100 procent starkare) så stark som en 12-årig pojke (Barber-Westin et al, 2006).

Långsam utveckling av styrka kan vara en förklaring (av flera) till att flickor och kvinnor som idrottar löper två till tio gånger högre risk att till exempel drabbas av knäskada, speciellt korsbandsskada, jämfört med pojkar och män (Arendt & Dick, 1995).

Anatomiska skillnader mellan könen

Olikheter i skadebilden mellan män och kvinnor anses även bero på anatomiska skillnader (Tillman et al, 2005). En sådan skillnad som diskuteras är ökad valgusställning ("kobenthet", inåtvinkling) i knälederna hos kvinnor (Figur 1). Kvinnor har en ökad knävalgiserering i samband med landning efter hopp. Vid landning efter ett hopp utfört i uttröttat tillstånd accentueras kvinnors valgusställning jämfört med män (McLean et al, 2007) (Figur 2). Hos kvinnor förstärks dessutom knävalgisereringen ytterligare vid oförberedd jämfört med förberedd landning på ett ben i uttröttat tillstånd (Borotikar et al, 2008). Inom till exempel handboll, som innebär hopp och snabba riktningförändringar, är det just vid landningstillfället (oavsett kontakt med annan spelare eller inte) som många korsbandsskador sker. Oftast är det landning på ett ben med en ökad



Figur 2.

Vid landning efter ett hopp utfört i uttröttat tillstånd accentueras kvinnors valgusställning jämfört med män.

inåtvinkling i knäleden som beskrivits vara en bidragande orsak.

Neuromuskulär funktion

Den neuromuskulära funktionen är ett komplext system av afferent information från synorgan, hörselorgan och somatosensoriska system vilka sammanställs av CNS och resulterar i ett motoriskt svar (Ageberg, 2002). Neuromuskulär träning, "att träna med hjärnan", innebär i sin tur att förbättra förmågan att generera snabbt och optimalt muskelsvar för att till exempel öka ledstabilitet och för att (åter)lära in ett korrekt rörelsemönster nödvändigt för dagliga aktiviteter och idrott (Risberg et al, 2001).

Skillnader i neuromuskulär kontroll/funktion mellan könen

Vissa hävdar att svaga knämuskler, dålig explosiv styrka och nedsatt neuromuskulär knäfunktion är bakomliggande orsaker till knäskador hos kvinnor och inte i första hand anatomiska orsaker. Dessa faktorer skulle kunna bidra till att landning efter hopp hos kvinnor oftare sker i en ökad inåtvinkling av knälederna, vilket kan öka risken för till exempel främre korsbandskada (Barber-Westin et al, 2006). Det är också sannolikt att en kombination av anatomisk knäställning, nedsatt styrka och nedsatt neuromuskulär knäfunktion bidrar till ökad risk för knäskada. Därför har styrketräning och neuromuskulär träning med övningar som knäböj, utfall och benpress förespråkats med fokus på knäställning, vilket beskrivs som "knä-över-tå" (Olsen et al, 2005). Styrketräning tillsammans med träning av knäkontroll i samband med hopp-, löp- och idrottsliknande situationer kan bidra till en bättre förmåga att klara situationer där främre korsbandet utsätts för hög risk att skadas. Exempel på specifika styrkeövningar kan vara olika varianter av tvåbent knäböj, knäböj på ett ben, utfallssteg, tåhävningar, samt styrketräning för höft- och bålmskler. För att betona träning av neuromuskulär kontroll kan styrketräning på ett ben på balansplatta eller mjukmatta vara bra alternativ.

Betydelsen av individuellt anpassad och övervakad träning

Att styrketräning bidrar till förbättrad styrka och muskeltillväxt är det idag

ingen som betvivlar. Det är dock viktigt att programmet är utmanande och motiverande för att idrottarens insats ska hållas på en optimal nivå. Därför bör styrketräning anpassas individuellt. Övervakad styrketräning anses vara mer effektiv och säkrare jämfört med om idrottaren genomför styrketräning utan en tränare som övervakar, stöttar och peppar (Augustsson, 2009, Coutts et al, 2004, Mazzetti et al, 2000, Ratamess et al, 2009). Även om träningen är övervakad, kan den ändå vara olämplig om tränaren är oerfaren i att hantera idrottsspecifika skador och att designa individuella program. Det är därför viktigt att tränaren har kunskap om belastning, risker och skador som förekommer inom den specifika idrotten och även har kunskap om olika faktorer som kan tänkas påverka hur ett individuellt träningsprogram ska utformas.

Betydelsen av styrkeförhållandet mellan agonist-antagonist

Det är rimligt att anta att det bör vara ett bra förhållande i styrka och muskelfunktion mellan agonist och antagonist, till exempel mellan styrkan i quadriceps som sträcker i knäleden och hamstring som böjer i knäleden. Styrkeförhållandet mellan agonist och antagonist har fått stor uppmärksamhet inom idrottsforskningen, men även vid förebyggande och rehabilitering av skador (Holcomb et al, 2007). Resonemanget går ut på att bra ko-aktivering (samtidig aktivering) av agonist och antagonist anses hjälpa till att behålla leden i en optimal position under rörelse. På detta sätt kan exempelvis instabilitet på grund av ledbandsskada kompenseras under aktivitet med bra muskulär ko-aktivering (Beynon et al, 1997, Jenkins et al, 1997). Det som varit svårt att visa är vad som är ett bra styrkeförhållande i olika idrotter och hur muskelfunktion ska mätas och bedömas. Musklerna på lårets framsida (quadriceps) är normalt starkare än de på lårets baksida (hamstring) (Siqueira et al, 2002). Förhållandet i styrka mellan hamstring och quadriceps diskuteras ofta, men hur detta förhållande ska se ut är oklart. Kvinnliga fotbollsspelare har en hamstringstyrka som är ungefär 70 procent av styrkan i quadriceps (Östenberg & Roos, 2000), medan till exempel volleybollspelares hamstring/quadricepskvot (H/Q-kvot) verkar

vara något lägre (det vill säga lägre styrka i hamstring i förhållande till quadriceps) (Magalhães et al, 2004). Om låg H/Q-kvot ökar risken för skador eller försämrar den idrottsliga prestationsförmågan är oklart. Skillnader mellan höger och vänster ben, även avseende H/Q-kvoten, anses däremot öka risken för skador. I en aktuell studie jämfördes H/Q-kvoten hos flickor och pojkar från sju till tolv års ålder (Holm & Vollestad, 2008). Förutom för sjuåringarna hade pojkar en signifikant högre H/Q-kvot jämfört med flickor, i snitt var H/Q kvoten ungefär 0,6 för pojkar och 0,5 för flickor. Det är däremot osäkert om dessa resultat betyder att det skulle behövas förebyggande träning, till exempel i form av hamstringstyrketräning, för flickor som ägnar sig åt kontaktsport. Att enbart mäta isolerad styrka i quadriceps och hamstring, till exempel i sittande, är dock ett ganska grovt mått och säger lite eller inget om musklernas inbördes förhållande eller förmåga i andra mer komplexa idrottsituationer. Styrkeförhållandet i sittande isokinetisk knäextension och knäflexion, vilket är det vanligaste sättet att mäta, skiljer sig i olika delar av rörelsebanan, eftersom den maximala kraftutvecklingen av quadriceps och hamstring inte sker vid samma knäinkel. Dessutom är styrkeförhållandet till stor del beroende av vilken mätastighet som används. I sittande isokinetisk mätning med långsam hastighet (60°/sek) är förhållandet mellan quadriceps och hamstring ofta cirka 60-40, men vid högre hastighet (180 grader/sek) är förhållandet ungefär 50-50. Utöver muskelstyrka är troligen explosiv styrka, neuromuskulär kontroll och muskeluthållighet viktiga faktorer för bra ko-aktivering av agonist och antagonist under en idrottsrörelse. Dessa faktorer är dock inte alldeles enkla att mäta och bedöma.

Sammanfattning

Styrketräning har sin naturliga plats i skadeförebyggande träning, för kvinnor såväl som män.

- För att styrketräning ska kunna förebygga skador måste idrottens och idrottarens förutsättningar beaktas. För kvinnor, som generellt sett är svagare än män, är styrketräning troligtvis extra viktig för att förebygga skador.

- Att ha bra muskelstyrka, såväl maximal, explosiv som uthållig, samt bra koordination/teknik är viktigt för att förebygga skador. Sannolikt bör därför förebyggande styrkeprogram innehålla en kombination av styrketräning och teknikträning.
- Träningen bör vara individuell upplagd och ske under övervakning av erfaren tränare.
- Många mekanismer bakom många idrottsskador är idag fortfarande okända. Fortsatt forskning behövs för att undersöka variabler och faktorer som kan ge ökad förståelse och kunskap för att på bästa sätt i framtiden förebygga idrottsskador.

NYCKELREFERENSER

- Ageberg E. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation - using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *J Electromyogr Kinesiol* 2002;12(3):205-12.
- Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med* 1995;23:694-701.
- Augustsson SR. Strength training for physical performance and injury prevention in sports: Individualised and supervised training for female athletes. Sahlgrenska Akademien, Göteborgs universitet, 2009.
- Barber-Westin SO, Noyes FR, Galloway M. Jump-land characteristics and muscle strength development in young athletes: a gender comparison of 1140 athletes 9 to 17 years of age. *Am J Sports Med* 2006;34:375-384.
- Beynon B, Johnson R, Fleming B, Stanekewich C, Renström P, Nichols C. The strain behaviour of the anterior cruciate ligament during squatting and active flexion-extension. *Am J Sports Med* 1997;6:823-9.
- Borotikar BS, Newcomer R, Koppes R, McLean SG. Combined effects of fatigue and decision making on female lower limb landing postures: central and peripheral contributions to ACL injury risk. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2008;23(1):81-92.
- Coutts AJ, Murphy AJ, Dascombe BJ. Effect of direct supervision of a strength coach on measures of muscular strength and power in young rugby league players. *J Strength Cond Res* 2004;18:316-323.
- Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects.

- Br J Sports Med*. 2010 Jan;44(1):56-63.
- Holcomb WR, Rubley M D, Lee HJ, Guadagnoli MA. Effect of hamstring-emphasized resistance training on hamstring:quadriceps strength ratios. *J Strength Cond Res* 2007;21:41-47.
- Holm I, Vøllestad N. Significant effect of gender on hamstring-to-quadriceps strength ratio and static balance in pre-pubescent children from 7 to 12 years of age. *Am J Sports Med* 2008;36(10):2007-13.
- Jenkins WL, Munns SW, Jayaraman G, Wertzberger KL, Neely K. A measurement of anterior tibial displacement in the closed and open kinetic chain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 1: 49-56.
- Magalhães J, Oliveira J, Ascensão A, Soares J. Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44:119-125.
- Mazzetti S, Kraemer W, Volek J, Dunnean N, Ratamess N, Gómez A, Newton R, Häkkinen K, Fleck S. The influence of direct supervision of resistance training on strength performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1175-1184.
- McLean SG, Fellin RE, Suedekum N, Calabrese G, Passerallo A, Joy S. Impact of fatigue on gender-based high-risk landing strategies. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(3):502-14.
- Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2005; 26: 330(7489):449.
- Aaltonen S, Karjalainen H, Heinonen A, Parkkari J, Kujala UM. Prevention of sports injuries: systematic review of randomized controlled trials. *Arch Intern Med*. 2007 Aug 13-27;167(15):1585-92.
- Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, Triplett NT. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(3):687-708.



Nu är tiden mogen att återigen förmedla viktig information kring Celebra.

- Celebra ger effektiv och varaktig smärtlindring av smärta och inflammation samt har gastrointestinala fördelar jämfört med oselektiva NSAID¹ (naproxen, diklofenak, ibuprofen och loxoprofen).
- Celebra är den mest dokumenterade COX-2 hämmaren - kliniska data från fler än 27 000 patienter finns rapporterade.^{2,3}
- Rekommendationen är att man vid behandling med antiinflammatoriska mediciner, NSAID (naproxen, diklofenak, ibuprofen, ketoprofen och loxoprofen) och coxiber, bör iakta samma försiktighet vid behandling av patienter med högt blodtryck eller kända hjärtproblem² (Am J Cardiol 2007; 99: 91-98).

Celebra, ett läkemedel, godkänt för symptomlindring vid behandling av artros, reumatoid artrit och pelvospondylit.³

För mer information samt aktuella prisuppgifter se www.fass.se

Celebra finns som kapslar à 100 mg respektive 200 mg.



Celebra® (celecoxib). Rx, Ingår i läkemedelsförmånen. **Förpackningar:** Kapslar 100 mg: 20 st, 100 st. Kapslar 200 mg: 10 st, 20 st, 100 st, 500 st. Datum för översyn av produktresumé: 2009-09-10.

Referenser: 1. Moore RA, Derry S, Phillips CJ, McQuay HJ. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), cyclooxygenase-2 selective inhibitors (coxibs) and gastrointestinal harm: review of clinical trials and clinical practice. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006 Oct 20;7:79. 2. White WB, West CR, Borer JS, Gorelick PB, Lavange L, Pan SK, Weiner E, Verburg KM. Risk of cardiovascular events in patients receiving celecoxib: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Cardiol*. 2007 Jan 1;99(1):91-8. 3. www.fass.se 1058-Pfizer-03-2009-8104

Pfizer AB 191 90 Sollentuna
Tel 08-550 520 00 www.pfizer.se



Styrketräning efter skada och sjukdom

Styrketräning har idag en given plats i rehabilitering efter akuta skador och sjukdomar av olika slag. Den har också en lika given plats i träning som sker i preventivt syfte för att motverka uppkomsten av diverse åkommor, samt i allt högre grad även när det gäller att motverka negativa effekter av kroniska skador och sjukdomar. Föreliggande artikel avser att i första hand diskutera styrketräning efter skada och sjukdom, med särskilt hänseende till träning för att bibehålla eller återställa muskelstyrka och volym.

Av Mathias Wernbom

Kort repetition av styrketräningsfysiologi

Storleksprincipen för rekrytering av motoriska enheter innebär att mindre enheter (ofta innehållande typ 1 fibrer) rekryteras före större enheter (ofta bestående av typ 2 fibrer), och att de senare enheterna kopplas in när behovet av kraft och/eller effekt ökas (Henneman et al, 1965). Styrketräning innebär som regel träning med motstånd som tillåter mellan 1-20 repetitioner, eller ca 60-100 procent av 1RM (1RM = one repetition maximum, den största belastning som kan lyftas en enda gång). Det centrala nervsystemet tvingas då att aktivera de flesta motoriska enheter och därmed utsätts både typ 1 och typ 2 fibrer för belastning.

Enstaka studier (Grimby & Hanerz, 1977) pekar mot att en viss selektiv rekrytering av snabba enheter kan förekomma vid explosiva/ballistiska muskelaktioner, medan andra studier (Desmedt & Godaux 1977, Van Cutsem et al, 1998) visat på rekrytering enligt storleksprincipen även vid ballistiska aktioner. Möjligen kan alltså vissa typer av extremt snabba rörelser orsaka en förhållandevis selektiv rekrytering av snabba enheter. Befintlig evidens talar dock för att vid de relativt låga rörelsehastigheter som konventionell tung styrketräning normalt innebär sker rekryteringen enligt storleksprincipen vid såväl koncentrisk som excentrisk muskelaktioner (Beltman et

al, 2004 a,b, Chalmers, 2008).

De stora mekaniska spänningarna och de kraftiga fyrningsimpulserna (samt troligen även andra stimuli) ger signaler till ökad tillverkning av muskelproteiner. Som regel krävs minst 60 procent av 1RM för stora öknings av muskelproteinsyntesen (Kumar et al, 2009) och muskeltillväxten (Wernbom et al, 2007). I den lägre delen av detta intervall (60-70 procent) verkar faktorer associerade med muskeltrötthet spela en viss roll, exempelvis är det betydligt mer effektivt för muskeltillväxten att göra tio av tio möjliga repetitioner i ett set istället för bara fem repetitioner, även när det totala antalet utförda repetitioner hålls konstant (Goto et al, 2005).

Effekter av inaktivitet, skada och sjukdom på muskulaturen

I musklerna pågår hela tiden en ombyggnadsprocess med både tillverkning (syntes) och nedbrytning (proteolys) av muskelproteiner. Vid frånvaro av belastning ges inte längre adekvata signaler för bibehållande eller uppbyggnad av mängden muskelproteiner i muskelfibrerna, vilket i sin tur leder till kraftigt reducerade toppar i muskelproteinsyntesen. Därtill ökar åtminstone tillfälligt även proteolysen redan inom de första 48-72 timmarna vid total inaktivitet (Tesch et al, 2008, Glover et al, 2010). Eftersom proteolysen är något förhöjd samtidigt som

proteinsyntesen sjunker markant får nedbrytningen övertaget och nettobalansen för muskelproteiner sett över hela dygnet blir negativ, vilket leder till förtvinning (atrofi).

Humanstudier på olika modeller för total inaktivitet (sängvila eller avlastning av ena benet med hjälp av kryckor) har visat att unga friska människor förlorar cirka sju till elva procent av muskelvolymen i quadriceps inom tre till fyra veckor (Kubo et al 2004, Tesch et al, 2004, Alkner et al 2004, Cook et al, 2010). Detta innebär en minskning



Mathias Wernbom, leg sjukgymnast, M Sc, forskarstuderande, Norges Idrottshögskola, Oslo, samt Avdelningen för ortopedi, Göteborgs universitet

av muskelmassan med ca 0,25-0,5 procent per dag, eller 1,8-3,5 procent per vecka. Som jämförelse ger ett genomsnittligt styrketräningsprogram hos en tidigare otränad ung individ en ökningstakt på cirka 0,1 procent per dag, och endast under gynnsamma förhållanden uppnås 0,2 procent per dag eller mer (Wernbom et al, 2007). Hastigheten på muskelförtviningen vid några veckors total inaktivitet är alltså cirka två till tre gånger så hög som takten på muskeltillväxten vid styrketräning! Även koncentrationen av muskelproteiner som aktin och myosin inne i muskelfibrerna reduceras (Borina et al, 2010), vilket innebär att den maximalt möjliga muskelkraften sjunker ännu mer än den synliga minskningen i muskelarea. Därtill försämras förmågan att aktivera muskulaturen.

Sammantaget leder detta till att en minskning på sju till elva procent i tvärsnittsarea för quadriceps efter tre till fyra veckors avlastning åtföljs av en reduktion på 15-22 procent i maximal styrka, alltså ett förhållande på ungefär 1:2 mellan förlust i muskelvolym och minskning i muskelstyrka. Förmågan att så fort som möjligt nå en given kraft (rate of force development, RFD), försämras ännu mer. RFD är en mycket viktig egenskap för både idrottsliga och vardagliga moment, som att kunna parera/bromsa en plötslig rörelse och därmed behålla balansen.

Vid skada och/eller sjukdom tillkommer negativa fysiologiska och patologiska skeenden som i sig själva kan inducera minskningar i muskelmassan och som ofta förstärker den muskelatrofi som induceras av inaktivitet. Exempelvis kan förlusten av muskelarea i quadriceps under de första två veckorna efter en korsbandsoperation uppgå till så mycket som 20-30 procent, trots att rehabilitering påbörjats redan dagarna efter operation (Takarada et al, 2000; Mucha, 2005). Detta innebär att muskeln förtvinar med ca 1,5-2 procent per dag, alltså upp till sex till åtta gånger fortare än vid enbart avlastning! Ett operativt ingrepp innebär en stor stress för kroppen (Kehlet & Wilmore, 2002) och åtföljs av en ökad mängd katabola (nedbrytande) hormoner, cytokiner och andra faktorer som kraftigt kan öka proteolysen, vilket skulle kunna förklara den mer påtagliga muskelatrofi och nedsättning av muskel-funktion som ses efter operation.



Knäextension med ett ben är en effektiv quadricepsövning som med fördel kan inkluderas i rehabiliteringen efter skada och operation i de nedre extremiteterna. Bild publicerad med tillstånd från Sofi Tagesson, leg sjukgymnast, Med Dr.

Muskelförtvining orsakad av skada, inaktivitet och operation bidrar till att det för idrottsutövaren ofta tar lång tid att komma tillbaka till full kapacitet. Det är därför av stor betydelse att sätta in lämpliga terapeutiska motåtgärder så tidigt som möjligt, helst redan före operationen, för att minimera förluster av muskelvolym och funktion.

Styrketräning för att återställa muskelvolymen och motverka muskelatrofi

Intensiv styrketräning med en frekvens på minst två till tre gånger per vecka kan i princip helt motverka effekter av total inaktivitet på muskulaturen (Bamman et al, 1998, Kubo et al 2004, Tesch et al, 2004, Alkner et al, 2004) och i mer eller mindre grad även motverka muskelatrofi som inducerats av skada och/eller sjukdom. Mekaniserna bakom detta anses vara öknings i proteinsyntesen, samtidigt som signalvägar för proteolys åtminstone delvis hämmas.

Väsentligen samma principer som gäller för styrketräning av friska gäller även för styrketräning i rehabiliterande syfte, det vill säga träningen ska vara tillräckligt belastande för att ge effekter på muskelstyrka och volym, och den ska vara progressiv. Det har övertygande demonstrerats att progressiv styrketräning med adekvat intensitet och träningsvolym (till exempel 3-5 set x

10RM) fungerar väl för att öka styrka och muskelvolym hos patienter med knäbesvär (Holm et al, 2006, Greenwood et al, 2007) och hos patienter efter höftplastikoperation (Suetta et al, 2004a, b). Omvänt har det också visats att traditionell post-operativ sjukgymnastik bestående av lätta rörelser utan extra yttre belastning är väsentligt mindre effektiv i jämförelse med intensiv styrketräning för att motverka nedsatt muskelmassa och funktion efter höftplastik och för att återställa muskelvolym och funktion efter ingreppet (Suetta et al, 2004a, b).

Så snart som skadade och läkande vävnader tillåter bör därför någon form av styrketräning inkluderas i träningsprogrammet. Efter en period av immobilisering eller inaktivitet är muskulaturen dock känslig för mekanisk belastning och det är därför klokt att börja med en relativt låg träningsvolym och intensitet. Successivt kan sedan doseringen ganska snabbt ökas till en lämplig och terapeutiskt effektiv nivå. Hänsyn bör förstås också tas till exempel restriktioner i rörelseutslag, men det är ofta ändå möjligt att träna intensiv styrketräning även med begränsningar i tillåtet rörelseomfång (se t ex Suetta et al, 2004a,b).

Det är värt att notera att det finns en mycket stor variation mellan olika individer ifråga om responsen till styrketräning (Hubal et al, 2005) och man



kan spekulera i att en del av denna variation kan bero på att olika individer har olika tolerans för styrketräning. Doseringen av styrketräning måste således vara individuell och kontinuerligt justeras utifrån respons. Nedan diskuteras dosering av styrketräning för att återställa muskelfunktion efter skada.

Dosering av styrketräning

Intensitet

Som tidigare nämnts krävs i regel minst 60 procent av 1RM för att ge stor hastighet på proteinsyntesen (Kumar et al, 2009) och muskeltillväxten (Wernbom et al, 2007). Kumar et al visade att olika protokoll bestående av 3 x 9 repetitioner på 60 procent, 3 x 8 repetitioner på 75 procent och 6 x 3 repetitioner på 90 procent av 1RM alla resulterade i kraftiga höjningar av proteinsyntesen, som i denna studie nådde en plattå vid 75 procent av 1RM. Dessa resultat är i linje med data för muskeltillväxt (Wernbom et al, 2007). Andra studier har visat att belastningar på mer än 100 procent av 1RM (det vill säga excentrisk träning) likaledes kan ge stora öknings i muskelproteinsyntes (Moore et al, 2005) och muskeltillväxt (e.g. Tesch et al, 2004), ibland till och med större än vid konventionell styrketräning (Norrbrand et al, 2008). Excentrisk träning har också visat lovande resultat för att öka muskelstyrka och volym hos patienter med knäbesvär (Greenwood et al, 2007).

Det är dock också möjligt att uppnå muskeltillväxt på förhållandevis låga vikter (~50 procent av 1RM) genom att träna till uttröttnings och inte låta musklerna slappna av mellan repetitionerna, samt genom att utföra repetitionerna relativt långsamt (till exempel tre sekunder upp och tre sekunder ned). Denna sorts träning har visats fungera väl för att öka muskelvolymen och funktion hos både friska individer (Tanimoto & Ishii, 2006; Tanimoto et al, 2008) och patienter med knäbesvär (Greenwood et al, 2007). En nyligen publicerad studie visade till och med att proteinsyntesen kan öka markant

Progressivt ökande belastning är en av grundprinciperna för styrketräning. När kroppens (eller kroppsdelens) egen tyngd inte är nog för att ge tillräckligt motstånd kan extra yttre belastning i form av t ex viktskivor eller sandsäckar behöva läggas till. Foto Tommy Holl

efter så lite som 30 procent av 1RM, om träningen sker med flera set och till uttröttnings i varje set (Burd et al 2010b). Denna lättare men ändå krävande typ av styrketräning kan därför vara särskilt intressant i ett tidigt skede av den rehabiliterande styrketräningen, när stora belastningar inte är möjliga eller tillåtna.

Träningsvolym

En till synes ständigt återkommande fråga i styrketräning är hur stor träningsvolym som krävs för ökning i styrka och muskelmassa. Eller enklare uttryckt: ska man träna ett set eller flera? De senaste 10-15 årens forskning har bringat ökad klarhet i denna fråga och alltmer tyder på att det finns ett dos-respons samband mellan träningsvolym och resultat, både vad gäller styrka och muskelvolym. Ett set med 8-16 repetitioner på 8-16RM har visat sig räcka en bra bit för att inducera muskelhypertrofi, men studier har visat större ökning i styrka och muskelarea (Rønnestad et al, 2007) och proteinsyntes (Burd et al, 2010a) med tre set jämfört med ett set. Det verkar emellertid som att en plåtå nås i konventionell styrketräning någonstans mellan tre till sex set sammanlagt och att ännu fler set inte leder till större muskeltillväxt, snarare riskerar effekten att försämrats med alltför stora träningsvolym (Wernbom et al, 2007).

Träningsfrekvens

En lämplig utgångspunkt för träningsfrekvens är två till tre pass per muskelgrupp och vecka, vilket har visats fungera väl både hos friska individer (Wernbom et al, 2007) och i knärehabilitering (Holm et al, 2006, Greenwood et al, 2007, Kongsgaard et al, 2009). Om intensiv styrketräning inte är möjlig (till exempel i början av en rehabiliteringsperiod) och/eller endast ett till två set kan utföras kan träningsfrekvensen förmodligen ökas till fem gånger per vecka för att kompensera att träningen inte är så belastande. En träningsfrekvens på fem gånger per vecka har använts med framgång i inledningsskedet av rehabilitering efter skada och immobilisering (DeLorme et al, 1945, Knight, 1985, Suetta et al, 2004a,b).

Styrketräning efter knäskada

Det är en vanlig observation bland kliniker att det efter en knäskada och ope-

ration tar lång tid, inte sällan flera år, innan patienten är återställd ifråga om muskelstyrka och volym i den drabbade sidan och i en hel del fall uppnår individen aldrig detta helt. Till viss del kan detta förklaras av skadans natur, vid exempelvis en ruptur av främre korsbandet (ACL) försvinner inte bara korsbandets funktion som ligament, utan också dess sensoriska inflöde till centrala nervsystemet. Detta inflöde (via den så kallade gamma-loopen)

anses vara nödvändigt för full aktivering av quadriceps och även efter ACL-rekonstruktion med patellarsene- eller hamstringsgraft är förmågan att aktivera quadriceps något nedsatt i flera år efter skadan. Det är oklart i vilken grad som det nya korsbandet innerveras och det sensoriska inflödet därmed kan återupprättas, och om detta sker tar även det sannolikt flera år. En nedsatt förmåga att aktivera quadriceps gör att det blir svårt att rekrytera typ 2 fibrer-



Övningar i slutna kedja som utförs på stabilt underlag (exempelvis knäböj som på bilden) ger goda förutsättningar för hög kraftutveckling och muskelaktivering, vilket i sin tur ger goda förutsättningar för ökning i styrka och muskelvolym.

na, och därför blir en del av dessa atrofi-
erade, vilket i sin tur leder till förtvin-
ing även på helmuskelnivå.

Det har dock framförts att en viktig
anledning till att patienter har svårt att
återfå full muskelfunktion efter kors-
bandsskada är att sedvanlig rehabiliter-
ingsträning helt enkelt ofta är för lågin-
tensiv (Augustsson, 2002). Som disku-
terats ovan krävs som regel relativt
stora belastningar för att ge ett adekvat
träningssstimuli för muskeltillväxt och
styrkeökningar och ett program som
inte innehåller intensiv styrketräning i
någon form riskerar därmed att ge
otillräcklig effekt. Denna hypotes har
på senare år fått stöd av vetenskapliga
studier, som visat att det hos individer
med knäskada är möjligt att med in-
tensiv regelbunden styrketräning träna
upp den skadade sidans quadriceps
muskelvolym och funktion till ungefär
samma (Holm et al, 2006) eller till och
med en något högre nivå (Greenwood
et al, 2007) än den friska sidan.

Undersökningar med elektromyo-
grafi (EMG) och magnetkamera visar
att både övningar i öppen rörelsekedja
(knäextension) och slutna rörelsekedja
(benpress, knäböj, utfall, etc.) kan ge
hög muskelaktivering och vara effekti-
va för quadricepträning. Flera studier
ger stöd för att träning i öppen rörelse-
kedja bör inkluderas för att optimera
effekten av träningen vid ACL-rehabi-
litering (Mikkelsen et al, 2000; Tages-
son et al, 2008). Vissa studier tyder på

att knäextensionsövningar i tillägg till
övningar i slutna kedja bör introduce-
ras försiktigt för att inte öka knäaxite-
ten efter ACL-operation (Heijne &
Werner, 2007), medan andra (Morris-
sey et al, 2009) tvärtom indikerar att
träning med knäextension faktiskt kan
ha en gynnsam effekt och minska knä-
laxiteten efter ACL-rekonstruktion.
För ytterligare diskussion hänvisas till
ovannämnda artiklar och Thomeé et al
(2008).

Alternativ & komplement till konventionell styrketräning

Det är långt ifrån alltid möjligt och ib-
land också kontraindicerat att träna
med de stora belastningar som konven-
tionell styrketräning innebär, till exem-
pel på grund av hänsyn till leder och li-
gament. I en del andra fall kan det tvär-
tom vara så att ledernas tålighet för be-
lastning inte är den begränsande fak-
torn, utan att individen är svag
och/eller har svårt att aktivera musku-
laturen koncentriskt och det därför är
svårt att uppnå god effekt av konven-
tionell styrketräning (där belastningen
som regel styrs av hur mycket man
orkar i den koncentriskas fasen). Det
finns dock andra intressanta metoder
som kan vara lika bra eller ibland till
och med ännu mer effektiva och som
kan ersätta eller komplettera konven-
tionell styrketräning för att upprätthå-
lla eller återställa styrka och muskelvo-
lym.

Några av dessa potentiellt använd-
bara metoder är excentrisk styrketrä-
ning, lågbelastad styrketräning med re-
striktion av blodflödet (ischemisk trä-
ning), vibrationsträning och neuro-
muskulär elstimulering (NMES). För
vidareläsning se Thomeé et al, 2008.

NYCKELREFERENSER

- Alkner BA, Tesch PA. Efficacy of a gravity-
independent resistance exercise device
as a countermeasure to muscle atrophy
during 29-day bed rest. *Acta Physiolo-
gica Scandinavica* 2004; 181: 345-57.
- Kumar V, Selby A, Rankin D, Patel R, At-
herton P, Hildebrandt W, Williams J,
Smith K, Seynnes O, Hiscock N, Ren-
nie MJ. Age-related differences in the
dose-response relationship of muscle
protein synthesis to resistance exercise
in young and old men. *Journal of Phy-
siology* 2009; 587: 211-17.
- Suetta C, Aagaard P, Rosted A, Jakobsen
AK, Duus B, Kjaer M, Magnusson SP.
Training-induced changes in muscle
CSA, muscle strength, EMG, and rate
of force development in elderly sub-
jects after long-term unilateral disuse.
Journal of Applied Physiology 2004;
97: 1954-61.
- Thomeé R, Augustsson J, Wernbom M,
Augustsson S, Karlsson J. Styrketrä-
ning för idrott, motion och rehabiliter-
ing. SISU Idrottsböcker, 2008. ISBN:
978-91-85433-55-1.

Fullständig referenslista kan rekvideras
från författaren:
mathias.wernbom@gmail.com



- Fyrningsfrekvens ↑ (?)
- Rekrytering av motoriska enheter ↑
- Samspel/koordination mellan muskler ↑
- Muskelarea ↑
- Koncentration av kontraktila proteiner i muskelfibrer ↑

Ett rörligare liv

NYHET!
Blister-
förpackning



Original

Vill du förbättra rörligheten i dina leder? Ömmande, stela leder beror ofta på artros, en kronisk sjukdom som kan lindras. Artrox® (glukosamin) är ett läkemedel som kan dämpa symtomen. Bäst resultat får du om du kombinerar Artrox® med lättare träning. Beställ ledanpassade övningar kostnadsfritt via kupongen nedan och gå till ett apotek och fråga efter Artrox®. Det kan bli första steget mot ett rörligare liv.

För mer information om artros, behandling och träning, gå in på www.Artrox.se

Artrox® (glukosamin) filmdragerade tabletter (625 mg) för symtomlindring vid lätt till måttlig artros. Artrox® är receptfritt i de mindre förpackningarna om 60 tabletter (plastburk eller blister). Artrox® ska inte användas av skaldjursallergiker, gravida eller ammande kvinnor. För mer information, se www.fass.se. Produktresumén är uppdaterad 2007-11-28. Du kan läsa mer om artros och Artrox® på www.Artrox.se

Käkleder

Axlar/Ryggrad

Höftleder

Fingrar

Knäleder

Fötter

Pfizer AB, 191 90 Sollentuna.
Tel 08-550 520 00. Fax 08-550 520 10.
www.pfizer.se



Ja tack, jag vill ha anpassade ledövningar framtagna i samarbete med naprapater på HEMÖVNINGAR.com

☐ Nacke

☐ Rygg

☐ Knän

☐ Hand och tumme

☐ Axlar

☐ Höfter

☐ Fot och tå

Namn.....

Adress.....

Postnr.....

Ort.....

Pfizer lagrar och använder de personuppgifter som insamlas från dig. Uppgifterna används för utsändande av information och material till dig i detta ärende, varefter de raderas. Du kan begära information om de personuppgifter som finns registrerade om dig.



Svld3

B

Frankeras ej.
Pfizer AB
betalar portot.

Pfizer AB
Att: Christer Walderik

Svarspost
Kundnummer 203 624 31
191 90 Sollentuna

Bålstabilitet kan minska skaderisk



Rummet är fullt av balansbollar. Joanne Elphinstons workshop om bålstabilitet är fullbokad.

– Märk skillnaden när ni sträcker upp armen och samtidigt spänner magen, säger Joanne Elphinston.

Deltagarna sitter på bollarna och sträcker upp ena armen mot taket.

Joanne Elphinston talar om bålstabilitetens betydelse för rörelser i skuldran.

– När vi rör oss är stabiliteten i bålen kopplad till skuldran. Båken är en plattform för bålen och bålen är i sin tur en plattform för skuldran. Skuldran kan inte arbeta själv och därför är positionen av stödet betydelsefull.

Hon säger att bålstabilitet kan minska skaderisken och förbättra rörelsetekniken, men hon poängterar att bålstyrka inte är detsamma som funktionell bålstabilitet. Därför är det viktigt med variation och specifika övningar för idrotten i fråga.

En idrottare vill ha en stabil kärna i bålen som möjliggör stora och kraftfulla rörelser och minimerar risken för skador. För att uppnå det rekommenderar Joanne Elphinston en blandning av övningar med tyngre och lättare belastning liksom rörelser med varierande hastighet. Det är också viktigt att ar-

beta genom hela rörelsen säger hon och att utmana balansen i sin träning.

Analysa idrottens krav och träna utifrån dessa. Idrottsmedicinare kan lära mycket från tränare som vet vad de ska titta efter i idrottarens teknik säger hon. Frågorna "Vad vill du bli bättre på?" och "Vad vill din tränare att du ska bli bättre på?" hjälper till att hitta idrottarens svaga punkter.

Deltagarna är uppe på fötter igen och ska göra utfallssteg. Hon instruerar dem att hålla utkik efter om deras partner till exempel spänner händerna, kniper ihop läpparna eller biter ihop käkarna för att koncentrera sig.

–Idrottsmedicinare tenderar att titta på de stora delarna men så fort som vi börjar andas tyngre, är tvungna att röra armen på ett särskilt sätt eller kniper ihop läpparna när vi ska utföra en rörelse är det ett tecken på att kroppen har dålig kontroll och använder dessa

tekniker för att kunna kontrollera en svår rörelse. Om kroppen måste kompensera för dålig stabilitet i bäckenet med att spänna andra muskler är den tvungen att välja om den ska ha kontroll över bäckenet eller röra sig på annat sätt. I idrott måste man ha kontroll över bål och bäcken samtidigt som idrottsrörelserna utförs. När vi tar bort de kompenserande rörelserna som till exempel grimaser ser vi idrottarens stabilitetsproblem.

Bristfällig teknik

Omedvetna spänningar kan alltså dölja en bristfällig teknik och det är viktigt att titta efter detaljerna. Hon tror att en av anledningarna till att idrottare får kroniska skador är att idrottsmedicinare just missar de små detaljerna och därmed inte kommer åt själva orsaken till problemet.

– Jag har haft en patient som är sprinter med upprepade hamstringsskador. Hon bet ihop käkarna vid alla övningar. När hon var tvungen att slappna av i käken klarade hon inte ens av att stå på ett ben. För att komma till rätta med sådana problem krävs det att man börjar med enkla övningar för att lära in ett nytt rörelsemönster. Johan Mjällby var den första svenska idrottaren som jag hjälpte med sina skador. För att få bukt med hans problem fick vi börja från början med att lyfta ena foten. Förbiser man de små detaljerna är det risk att idrottaren drabbas av nya skador. Vi behandlar ortopediskt men människan har också ett nervsystem och vi glömmar ofta att kontrollera om nervsystemet är normaliserat igen efter en skada. Hjärnan och kroppen är i samspel. Ortopeder tenderar att exem-

Joanne Elphinston

Joanne Elphinston föreläste samt hade workshops om bålstabilitet vid vårmötet i Båstad.

Hon är sjukgymnast, verksam i Storbritannien där hon är inriktad på muskelbalansering, förbättring av idrottares prestation och rehabilitering.

Hon har skrivit böckerna Bålstabilitet – fakta och övningar med bålansboll och Total stabilitetsträning, SISU idrottsböcker.



– Ligg på rygg, låt ryggraden slappna av, lyft ena armen bakåt och känn hur ryggraden lättar. För tillbaka armen och behåll ryggradens position.

Joanne Elphinston säger att för mycket spänning i ryggen kan vara orsaken till obalans i de stabiliserande musklerna.

pelvis bara titta på knäet om det är där skadan sitter men det är viktigt att titta på helheten för att få bra resultat.

Låt ryggraden slappna av

Deltagarna ligger nu på mattor på golvet.

– Ligg på rygg, låt ryggraden slappna av, lyft ena armen bakåt och känn hur ryggraden lättar. För tillbaka armen och behåll ryggradens position. Det är inte fråga om att spänna magen. En del får impulsen att spänna magen för att vi är så starka i ryggen, säger hon.

Hon går runt i lokalen och hjälper deltagarna med de olika övningarna.

– Fokusera på att slappna av i ryggen och håll kvar positionen i magen.

Att slappna i rörelsen är tydligen viktigt men det kan vara svårt för den som har tränat mycket och är van vid att ta i och spänna musklerna snarare än att slappna av. ”The tension is getting in the way of your posture”, hör gruppen henne säga.

Psykologiska orsaker

Joanne Elphinston säger att för mycket spänning i ryggen kan vara orsaken till obalans i de stabiliserande musklerna.

– Det är ett mycket vanligt problem. Jag träffar många människor med stor spänning i deras ryggmuskler. Det kan finnas psykologiska orsaker, för andra ligger orsaken i hur de har tränat. Jag behandlade en kvinna med överdriven

svank och ett bäcken som var tippat framåt. Först trodde jag att det var svaga bukmuskler som var problemet men vid närmare undersökning visade det sig att hon hade för hög spänning i ryggmuskulerna.

Träning kan skapa spänning

Vid problem med spända muskler kan träning i vissa fall skapa mer spänning.

– I stället för att träna en muskel för att bekämpa en annan muskel i kroppen är det bättre att minska spänningen. Det bättre att tona ned spänningen i ryggmuskulerna så att bäckenet kommer i balans snarare än överdriven träning av magmuskulerna för att kompensera för spänningen i ryggmuskulerna. Genom att slappna av mer i ryggmuskulerna blir balansen mellan musklerna i rygg och mage bättre.

Vi ofta får höra från tränare, sjukgymnaster och instruktörer att vi ska sträcka på oss säger hon.

– Jag träffar många sjukgymnaster med ryggsmärta som har för mycket spänning i ryggmuskulerna. I alla länder jag har varit i har man haft samma metod för att korrigera en dålig hållning.

Hon talar om att förbättra hållningen genom att korrigera olika kroppsdelars position. Uppmaningar att dra in magen och flytta axlar bakåt så att vissa kontrollpunkter på kroppen ligger på en tänkt linje. Att justera hållningen på



Det bättre att tona ned spänningen i ryggmusklerna så att bäckenet kommer i balans snarare än överdriven träning av magmusklerna för att kompensera för spänningen i ryggmusklerna, menar Joanne Elphinstone.

detta sätt kan i stället skapa spänningar i kroppen anser hon.

– Ett av problemen med medveten träning av kroppshållningen är att det nästan är omöjligt att göra på tillräckligt låg spänningsnivå. En bra hållning ska erhållas med minsta möjliga kraft.

Det finns olika tekniker för att förbättra kroppshållningen utan att skapa

onödiga muskelspänningar.

– Jag brukar använda mig av att man ska tänka sig att man har en ballong fäst uppe på huvudet som har som uppgift att ta bort tyngden av huvudet från kroppen.

Ett annat sätt att förbättra hållningen är att uppmana patienten att känna trycket under fötterna.

– Genom att flytta tyngden under fötterna förändras hållningen utan ansträngning, ett mer effektivt sätt än att säga till patienten att flytta höfterna, säger hon.

ANNA NYLÉN

Red Sv Idrottsmedicinsk Tidskrift

PROGRAM

20/10 kl 10-12 Beteendeforskning inom fotboll

Talare: Henrik Gustavsson, Johan Fallby, Göran Kenttä, Urban Johnson, Geir Jordet

20/10 kl 13-17 Fotbollsfysiologi

Talare: Julio Tous, Marcello Iaia, Paul Balsom, Helena Andersson

21/10 kl 9-12.30 Fotbollsskador

Talare: Jan Ekstrand, Carl Askling, Martin Hägglund, Markus Waldén, Magnus Forssblad, Harald Roos, Karolina Kristenson, Jón Karlsson

21/10 kl 13.30-16.30 Fotboll, barn/ungdom och samhälle

Talare: Jesper Fundberg, Mike Guidetti, Peter Landström, Karin Grahm, Matthis Kempe-Bergman

Keynote speakers:

20/10 Born to win!? Environmental influences on the development of elite players

Mark Williams, Liverpool John Moores University

21/10 Franco Benazzo, Inter



CIF arrangerar forskningskonferens

FOTBOLL

FORSKNINGSRÖN & TILLÄMPNINGAR

20-21 oktober 2010 på Bosön

Kostnad: 1 500 kr exkl boende

Sista anmälningdag: 1 oktober 2010

Mer information och anmälan:

www.centrumforidrottsforskning.se





Ann Cools

Specialist på axel gästade Vårmetet

Ann Cools från Gents universitet i Belgien talade om bålstabilitet och rehabilitering av axel vid Vårmetet i Båstad i maj. Hon presenterade spännande resultat från sin forskning som visar att aktiveringen av scapulas muskler kan påverkas av benens position eller av benens rörelse. Detta kan vara betydelsefullt vid rehabilitering av kastidrottare som drabbats av impingementsyndrom. Enligt Ann Cools finns det en mängd bevis som tyder på att kastidrottare med impingementsyndrom har förändrat mönster i muskelaktiveringen av skulderbladets stabiliserande muskler. Även bristande rörlighet i vävnaderna kring scapula kan tänkas påverka scapulas normala rörlighet vid idrottsrörelser och även vid vardagliga aktiviteter.

Vilken betydelse har bålstabilitet för skuldrans funktion?

Integrering av bålstabilitet i träningsövningar för skuldran är viktigt men vi ska inte glömma att fokusera på själva problemet i skuldran. Vi ska göra våra patienter uppmärksamma på att de behöver bålstabilitet för att prestera bra.

I din föreläsning talade du om att din favoritmuskel är nedre trapezius, varför just den muskeln?

– Väldigt ofta möter jag patienter där nedre delen av trapezius inte arbetar

tillräckligt mycket, eller den kanske börjar arbeta för sent jämfört med vad som är normalt och jämfört med andra delar av trapezius. Obalans i musklerna och i kraftkedjan skapar onaturliga rörelser och därför tycker jag den är viktig. Jag studerade trapezius i min avhandling "Scapular recruitment on overhead athletes with impingement" 2003.

Vad forskar du på nu?

– Vi har gjort en studie på träningsprogram som prevention för skulderbladets muskler och där fann vi att deltagarna var starkare efter tolv veckor. Denna studie är accepterad för publicering i Journal of Athletic Training. Nu gör vi en patientstudie under några år för att se om behandlingen fungerar.

I ditt föredrag visade du att träningsövningar på ett ben kan ge större aktivering av skulderbladets muskler. Är detta ny kunskap?

Det är resultat från en pågående studie så det här är preliminära resultat. I denna studie där vi bland annat undersökt aktiveringen av scapulas muskler vid stående rodd visar resultaten att genom att stå på ett ben vid stående rodd aktiveras nedre trapezius på motsatt sida i större utsträckning jämfört med att stå på båda benen. Sittande rodd eller stående rodd på båda benen är inte fördelaktigt för aktivering av

nedre trapezius eller för muskelbalansen i trapeziusmuskeln.

Genom att sträcka ut ena benet vid armpress ökar aktiveringen av serratus anterior på samma sida, och aktiveringen av trapezius ökar på motsatt sida. Dessa resultat är publicerade i British Journal of Sports Medicine 2009, (Maenhout A.) I den studien undersöktes hur olika variationer av armpress på knä (knee push-ups) aktiverar serratus anterior och övre delen av trapezius. Detta eftersom det är vanligt att kastidrottare med impingementsyndrom ofta har en svag serratus anterior. Det verkar också vara vanligt att de har en obalans i styrka mellan serratus anterior (SA) och övre trapezius (ÖT). Syftet med studien var att hitta övningar som aktiverar SA samtidigt som trapezius aktiveras minimalt.

I studien undersökte man hur olika variationer av armpress på knä påverkade aktiveringen av SA och kvoten mellan ÖT/SA. De övningar som hade den lägsta kvoten ÖT/SA och som därmed kan vara värdefulla för idrottare med impingementsyndrom var armpress på knä, armpress på knä med ipsilateralt ben utsträckt, och armpress på balansplatta med ipsilateralt ben utsträckt. Däremot påverkar inte ett ostabilt underlag muskelaktiviteten eller aktiveringskvoten mellan muskler.

ANNA NYLÉN

Red Sv Idrottsmedicinsk Tidskrift

Tennis, en hälsosam idrott

Tennismedicin var ett av fokusområdena för Vårmötet i Båstad och Babette Pluim från Nederländerna talade om tennis och dess positiva effekter.

– Många tror att tennis är en sport för lata, man spelar lite och sedan vilar, säger hon.

Det stämmer inte fortsätter hon och säger att en motionär kommer upp i en medelpuls på 60-70 procent av maximal hjärtfrekvens.

I en undersökning på tennisspelare, tio motionärer och tio avancerade spelare, visade resultaten att under 60 minuters spel hade de avancerade spelarna en medelpuls på 148 slag per minut vilket motsvarade 80 proc. av maximal hjärtfrekvens. Motionärerna hade en medelpuls på 149 slag per minut vilket motsvarade 81 proc. av maximal hjärtfrekvens. Tiden som spelarna vilade mättes och de avancerade spelarna var stilla i 15 sekunder medan motionärerna vilade i 14 sekunder under 60 minuter.

Tennis består av upprepade spurter och den mesta tiden går eller joggar spelaren. När den totala sträckan spelarna sprang mättes visade det sig att

motionärerna sprang ca 3,2 km och de avancerade spelarna sprang ca 3,6 km under 60 min.

Hur hälsosamt är det?

– Styrkan i skelettet är större i den spelande armen och även i höften och ländryggen, så det är bra motionsform

för äldre, säger Babette Pluim.

Tennisspelare har goda hälsovärden vid jämförelse med kontroller säger hon. Vikten minskar när man börjar spela, hjärtat ökar i storlek och kroppsfetthalten hos tennisspelande motionärer är tre procent lägre jämfört med kontrollgrupp.



Babette Pluim, M.D., Ph.D. är bland annat Medical Director of the Royal Dutch Tennis Federation, ordförande i Society for Tennis Medicine and Science (STMS). Här tillsammans med Per Renström och Tönu Saartok.

FINNS ATT KÖPA PÅ APOTEKET

Futuro - stödbandage

Futuro stödbandage finns i olika storlekar som rygg-, axel-, fotleds-, armbågs- och knästöd.

Rekommendera Din patient att köpa sitt stöd på Apoteket.

Futuro - stabiliserande knästöd

- Stödet lindrar vid intensiv och kronisk smärta.
- Ger stöd åt överansträngda och instabila leder samt förebygger nya skador.
- Knästödet passar både höger och vänster knä.



Idrottsmedicinare i Dubai

Vid ett besök i Dubai, Förenade Arabemiraten, tidigare i år, får jag i bussen på kustvägen ut till det segelformade Burj El Arab, det högsta (320 m) och som det sägs enda sjustjärniga hotellet i världen, syn på ett vackert, stort vitt hus, Orthosports Medical Center med texten idrottsmedicinsk klinik. Huset ligger i närheten av den största och kända Jumeirah-moskén (även för icke-muslimer).

Lite senare på dagen blev jag helt oförväget in för att stilla min idrottsmedicinska nyfikenhet med ett litet studiebesök på kliniken och döm av min förvåning då jag vid min presentation som ortoped och idrottsmedicinare från Sverige för chefläkaren där, dr. M. Kazim, av denne informeras om att man har en duktig svensk sjukgymnast arbetande där! Raskt kallas det på denne, 32-årige Malmöpågen Mattias Göthrick, medlem i Svensk Idrottsmedicinsk Förening! Han visar sedan runt lite i huset, som till exempel hade helt skilda undersökningsrum och lokaliteter för kvinnor och män (i likhet med bussar och metro), men annars modernt rustat med egen röntgen och utrustning för rehabiliteringsträning.

Mattias Göthrick tog år 2006 sjukgymnastexamen vid Lunds Universitet (med bland annat vår idrottsmedicinare Susanne Brokop som mentor). Han hade tidigt inriktning på idrottsmedicin och manuell terapi. Under studietiden fick han stipendium och gjorde en utbytetermin vid University of Melbourne, Australien, och efter sin tidigaste tjänstgöring i Stockholm och studier i idrottsmedicin vid Karolinska Institutet, bar det av igen för studier i Melbourne och år 2008 avlades examen för Master of Physiotherapy (Musculoskeletal), motsvarande ungefär den svenska OMT-examen.

Efter detta började Mattias i januari 2009 ett nytt äventyr i Dubai, där man gör stora satsningar på idrott och



Sven-Anders Söveborn och Mattias Göthrick utanför en idrottsmedicinsk klinik i Dubai

idrottsmedicinsk kompetens. Han arbetar alltså på en av de äldsta och mest välrenommerade klinikerna där, Orthosports Medical Center, som huvudsakligen har västerlänningar som patienter, men även en hel del emiratier.

Populationen i Dubai är rätt aktiv i olika idrotter, där fotboll, golf, löpning och racketsporter är i majoritet. Som kuriosum kan nämnas att inte alls långt bort från kliniken, i storköpcentrat Malls of the emirates, finns en bekant inomhusskidbacke (som jag också besökte)! I jämförelse med Sverige menar Mattias att man inom diagnostiken här har snabbare tillgång till röntgen, MR, CT och lab-analyser. Privata försäkringar finansierar vården och det ställs rejäla krav på behandlaren med effektivitet och prestation.

Svenska idrottsmedicinare står sig väl i en internationell jämförelse, säger Mattias, då vi jobbar utifrån ett evidensbaserat perspektiv, men även har ett starkt praktiskt kliniskt tillvägagångssätt. Mattias har också tydligt märkt att idrottsmedicinsk forskning i Sverige håller hög internationell klass och är något vi kan vara stolta över.

Mattias Göthrick har nyligen varit delaktig i UAE:s Olympiska kommittés idrottsmedicinska utvecklingsprogram samt Europatouren i golf. Han planerar emellertid att återvända till Sverige framöver för att arbeta med idrottsmedicin kliniskt, men det dröjer ett tag än.

SVEN-ANDERS SÖVEBORN
ortoped och hedersledamot av
Svensk Idrottsmedicinsk Förening

Ny metod studerar hälsena i rörelse

En ny ultraljudsbaserad metod gör det möjligt att studera dynamiken i hälsenan. Resultaten visar att det sker en intern skjuvning i senans skikt och att rörelsemönstret i en skadad sena skiljer sig från en frisk sena.

Av Ann-Sophie Bengtsson

Akut hälseneruptur resulterar ofta i långvarig behandling och rehabilitering med kvarvarande funktionsnedsättning trots moderna behandlingsstrategier. Orsakerna till att full funktion inte alltid uppnås efter behandling återstår fortfarande att kartlägga. För att kunna utvärdera olika behandlings- och rehabiliteringsmetoder behöver bland annat senvävnaden kunna evalueras under läkningsfasen.

Hälsenas biomekanik har tidigare



Ann-Sophie Bengtsson, ST-läkare i ortopedi, Karolinska Universitetssjukhuset och doktorand vid Enheten för ortopedi, CLINTEC, Karolinska Institutet.

huvudsakligen studerats med invasiva tekniker. Studier av belastning och deformation har kunnat påvisa skillnader i dynamik i olika regioner av hälsenan men få studier har följt upp detta. En ny ultraljudsbaserad metod som använder sig av mönsterigenkänning (speckle tracking) möjliggör nu icke-invasiva studier av den interna dynamiken i hälsenan.

Målet med studien, som är en del i doktorandarbete, var att beskriva den interna dynamiken i frisk och tidigare skadad hälsena.

Metod

Vi inkluderade elva försökspersoner ett till två år efter genomgången operation av hälsena efter ruptur. Samtliga undersökningar genomfördes bilateralt på frisk och tidigare skadad hälsena.

Dynamiska ultraljudsregistreringar (Vivid7™, GE, Horten, Norway, 12MHz linear probe) genomfördes under passiv plantarflektion genom vadklämning, aktiv obelastad plantardorsalflektion (ROM) och tåhävning på kil (17°). (Figur 1)

Ultraljudsregistreringarna analyserades i efterhand med hjälp av ett bildanalysprogram (EchoPac™ BT 08, Horten, Norway) för mönsterigenkänning (speckle tracking). Genom ultraljud mättes också sendiametern anterior-posteriort.

BÄSTA FÖREDRAG

VÅRMÖTET 2010

Speckle tracking

Ultraljudsbilden kan liknas vid en mosaik av ljusa och mörka fält där de ljusa fälten representerar så kallade speckles. Speckle tracking är en identifiering av det mönster som skapas av speckles och dess omgivande mörka fält. Specklemönstret är unikt för varje del av vävnaden.

Genom att mosaikmönstret i ultraljudsbilderna förändras i takt med att vävnaden rör sig kan tekniken användas för att följa rörelser, till exempel i en sena.

Metod – bildanalys

I analyserna valdes mätområden i olika regioner av senan (ytligt, centralt och djupt) som visades som färgade punkter i bildanalysprogrammet. (Figur 2) Förflyttningen av de specifika mätområdena i rörelse kunde kalkyleras genom att mäta distansen som varje färgad punkt förflyttat sig under rörelsen.

Resultat

Den friska hälsenan uppvisade intern skjuvning. Förflyttningen i de djupa delarna av hälsenan var, i samtliga rörelser, större än den i de ytliga. (Figur 3) Den procentuella reduktionen av skjuvningen i reparationsvävnaden, efter justering för anterior-posterior sendiameter, översteg 80 procent i samtliga rörelser. (Figur 4)

	Frisk sena	Skadad sena	p
Vadklämning	0,6 (0,3)	0,2 (0,1)	<0,001
Aktivt obelastat	2,2 (0,9)	0,5 (0,5)	<0,01
Tåhävningar	2,2 (0,9)	0,6 (1,1)	0,22

Den antero-posteriora sendiametern var två till tre gånger större i den tidigare rupturerade hälsenan.

Den relativa förflyttningen i frisk respektive tidigare skada sena för djupa gentemot ytliga regioner av senan i mm (SD) se tabell ovan.

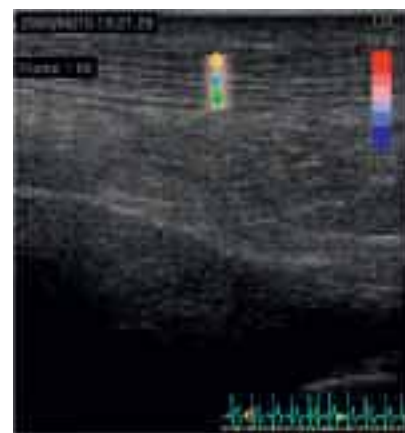
Konklusion

Hälsenans dynamik kan beskrivas i termer av shear strain, det vill säga en skjuvning mellan senans skikt under rörelse. Den interna dynamiken i hälsenans reparationsvävnad var förändrad och markant nedsatt jämfört med vävnaden i frisk hälsena.

Frågor

Studien ger upphov till ytterligare frågeställningar:

- Föreligger samband mellan förändrad dynamik och nedsatt funktion efter hälseneruptur?
- Vilka mekanismer styr förändringen av den interna dynamiken i rupturerad hälsena?
- Kan dessa mekanismer påverkas med olika behandlings- eller rehabiliteringsmetoder med normalisering av den interna dynamik i hälsenan?



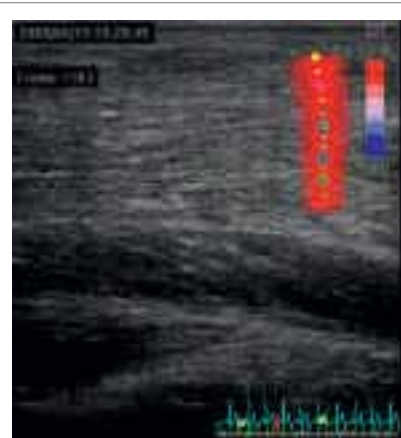
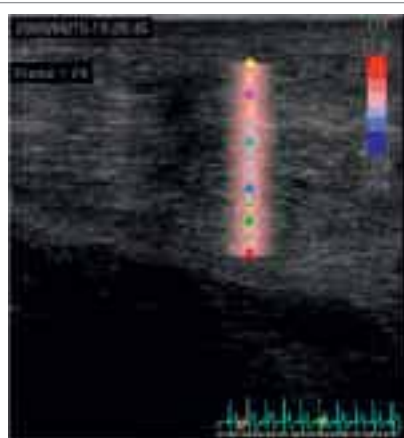
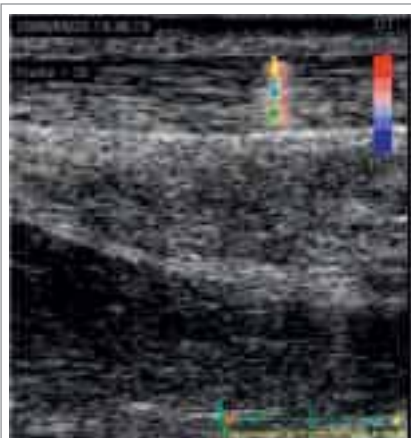
Figur 3a och b.

Rörelse av frisk hälsena från plantarflektion (3a) överst till dorsalflektion (3b). Det djupa skiktet av hälsenan rör sig betydligt mer än det ytliga.



Figur 1.

Probeplacering dorsalt längs med hälsenan och motsvarande ultraljudsbild



Figur 2. De olika mätområdena visas som olikfärgade punkter i bildanalysprogrammet.

Figur 4a och b. Rörelse av tidigare rupturerad hälsena från plantarflektion (4a) till dorsalflektion (4b). Sendiametern är markant större jämfört med frisk sena och reparationsvävnaden uppvisar endast minimal intern skjuvning.

The role of physical activity on bone density and bone geometry in men

Idrott i unga år ger starkt skelett på lång sikt

Den positiva effekten av träning under uppväxten verkar kunna bevaras längre än man tidigare trott. Fynden i denna avhandling tyder på att idrottsaktivitet i unga år ökar bentätheten och benstorleken och att en betydande del av effekten kvarstår även om träningen upphör. Det medför ett varaktigt positivt resultat på skelettet som kan bidra till minskad risk för benskörhet senare i livet.

Av Martin Nilsson

Tidigare studier visar på att maximal benmassa, som uppnås mellan 20 och 30 års ålder, har stor betydelse för risken att drabbas av benskörhet senare i livet. Vidare har fysisk aktivitet med dynamisk belastning av skelettet stor inverkan på den maximala benmassan. Maximal positiv effekt vid fysisk aktivitet uppnås vid aktiviteter som innefattar hopp, snabba vändningar och få repetitioner hellre än uthållighet eller



Martin Nilsson, leg sjukgymnast, Göteborgs universitet, Sahlgrenska akademien, Institutionen för medicin, Avdelningen för invärtesmedicin.
martin.nilsson@medic.gu.se

träning utan kroppens tyngd som belastning, till exempel simning. Träning, i synnerhet innan och under puberteten, är kopplad till ökad bentäthet och benstorlek hos barn och unga vuxna. Det har dock inte kunnat fastslås hur länge denna förändring kan bevaras om träningsnivån reduceras eller upphör helt. Tidigare använd teknik för att mäta skelettet hos människor har heller inte kunnat förklara hur fysisk aktivitet påverkar benets mikroarkitektur, vilket i sin tur kan påverka skelettets hållfasthet och motståndskraft mot frakturer. Benskörhet (osteoporos) är idag en av de stora folksjukdomarna i Sverige. Sjukdomen är starkt åldersberoende och leder till skört skelett och benbrott. Livstidsrisken att drabbas av benskörhetsbenbrott är ca 50 procent för en kvinna och ca 20 procent för en man. Diagnosen osteoporos har definierats utifrån studier gjorda på kvinnor. Det råder dessutom en brist på studier som undersökt hur fysisk aktivitet kan påverka förekomsten av benskörhet hos män.

Syfte

Det övergripande syftet med denna avhandling var att uppnå en bättre förståelse för vilken roll fysisk aktivitet respektive inaktivitet har på skelettets

täthet, storlek och mikroarkitektur hos män.

Metod

I avhandlingen har skelettet hos både unga och äldre män, fördelat på fyra delstudier i Göteborg, undersökts samtidigt som männens träningsvanor kartlagts. Data rörande fysisk aktivitet ur ett livstidsperspektiv insamlades med hjälp av standardiserade frågeformulär. Skelettet undersöktes med hjälp av tre olika mätmetoder: 1) dubbelfotonröntgen absorptiometri (DXA) för areell bentäthet, vilket är den metod som används vid diagnostisering av osteoporos, 2) perifer kvantitativ dator-tomografi (pQCT) för volymetrisk bentäthet och bengeometri, det vill säga skelettets storlek och tjocklek, samt 3) högupplöst pQCT för trabekulär mikroarkitektur, det vill säga mikrobalkarna i skelettets inre nätverk av ben.

Idrott och bentäthet i hälen

I en delstudie undersöktes hällbenet hos 2 384 slumpmässigt utvalda 18-åriga män. Hällbenet är speciellt lämpligt att studera, eftersom det utsätts för direkt påverkan vid träning med den egna kroppsvikten som belastning. Inom gruppen fann vi att de unga män som var aktiva idrottare, men även de män

som slutat idrotta, hade en högre bentäthet i hálbenet i jämförelse med de män som aldrig tidigare idrottat.

Inaktivitet och benstorlek

I en annan delstudie, studerade vi underbenets täthet och struktur hos 367 stycken 19-åriga män som hade idrottat tidigare men upphört med träningen. De män som hade slutat sin idrottsaktivitet för över sex år sedan hade fortfarande ett grövre och tjockare skelett i underbenet än män som aldrig hade idrottat. Dessa resultat är speciellt viktiga då det är känt att ett ben med stor omkrets har bättre hållfasthet och motståndskraft mot frakturer jämfört med ett smalare ben.

Bentätheten hos äldre män

I den tredje delstudien undersöktes bentätheten i hela kroppen hos 498 slumpmässigt utvalda 75-åriga män. De äldre män som hade tävlingsidrottat tre eller fler gånger per vecka någon gång mellan 10 och 30 års ålder, hade högre bentäthet i flera delar av skelettet än de män som inte hade tävlingsidrottat under samma period. Framför allt var bentätheten högre i höften och ländryggen hos de äldre män som hade idrottat i unga år och detta samband var oberoende av vilken typ av yrke de hade haft samt nuvarande motionsnivå. Dessa fynd är viktiga med tanke på att i synnerhet frakturer i höften och ländryggens kotor kan skapa stora besvär och stort lidande för den som drabbas.

Idrott och skelettets mikroarkitektur

I den fjärde delstudien studerade vi underbenets skelettstruktur på mikronivå hos 829 slumpmässigt utvalda 24-åriga män. Vi fann att de män som utövade idrotter som gav hög grad av mekanisk belastning hade ett tätare skelett med fler mikrobalkar i underbenets inre nätverk av ben än män som hade idrottat med lägre mekanisk belastning. Samtidigt fann vi att män som hade idrottat i många år hade ett grövre och tjockare underben än män som hade idrottat kortare tid eller inte idrottat alls. Dessa resultat ökar förståelsen för vilken betydelse både mängd och typ av fysisk aktivitet kan ha för skelettets uppbyggnad och hållfasthet. Detta eftersom både ett ökat antal mikrobalkar i skelettets inre nätverk och skelettets storlek kan bidra till ökad hållfasthet av skelettet.

Martin Nilsson:

Varför började du att forska?

Jag var nyfiken på att fördjupa mig i ett ämne. Som sjukgymnast har jag arbetat mycket med äldre och sett konsekvenserna av benskörhet i form av frakturer och stort lidande. Därför vill jag undersöka vad som ligger bakom utvecklingen av benskörhet och om det går att göra något åt detta.

Var det något resultat som ni blev förvånade över?

Vi hade inte väntat oss att effekten av tävlingsidrott verkar vara kvar så länge hos de äldre männen som resultaten visade och vi blev också förvånade över att nuvarande motionsidrott inte tycks påverka mer än den gör.

Slutsatser

Vår slutsats är att det finns en positiv koppling mellan träning under unga år och måttet på skelettets täthet och storlek. Eftersom skelettet är som lättast att påverka i unga år och om man under denna tid i livet tränar och använder sin egen kroppsvikt som belastning, så har det en stimulerande effekt på skelettets utveckling. Det kan även ha betydelse för skelettets hållfasthet långt senare i livet och på så sätt minska risken för benskörhet.

Vi har använt en ny teknik i vår forskning och med hjälp av denna har vi tittat på mikrostrukturen av skelettet. Då kunde vi se att typ och mängd av träning verkar påverka benets struktur på olika sätt. Tekniken vi använt är högupplöst dator-tomografi (Xtreme CT) och det är en teknik som inte används vid benforskning på människor någon annanstans i Sverige.

Vad ska du göra nu?

Vi håller på med en 5-årsuppföljning på de män som var 19 år i genomsnitt vid förra studien och ska snart publicera dessa resultat. Det är intressant eftersom vi kan se om det går att stärka tidigare resultat och kanske upptäcka nya fynd.

Det viktigaste budskapet samt idrottslig relevans:

- Idrottsaktivitet i unga år kan kopplas till ett tätare och större skelett.
- Den positiva effekten av träning under uppväxten verkar bevaras längre än man tidigare trott.

Huvudhandledare: docent Mattias Lorentzon. Länk till avhandlingen: <http://gupea.ub.gu.se/handle/2077/21868>

Skidåkning håller dig ung

Äldre aktiva skidåkare har syreupptagningsförmåga som 30-40-åringar som inte tränar. Det visar forskning vid Mittuniversitetet.

– Resultaten visar att människan även i hög ålder har stor potential att upprätthålla en hög fysisk förmåga och därmed en bättre livskvalitet, säger Per Tesch, professor i idrottsvetenskap.

Mittuniversitetet och Karolinska institutet inledde för ett år sedan en undersökning av äldre och fortfarande aktiva skidåkare. Undersökning fick stor medial uppmärksamhet i samband med tester och experiment i Östersund. Några av landets skidhjältar, nu mer än 90 år gamla, medverkade.

Nu presenteras de första resultaten från undersökningen. De visar att maximal syreupptagningsförmåga är

dubbelt så stor hos aktiva äldre män jämfört med jämnåriga män som inte tränar. Resultaten för de aktiva åldringarna är jämförbara med värden för 40-50 år yngre män som inte ut-hållighetstränar. Analyser av muskelprover på molekylnivå och cellnivå visar en profil som liknar den man ser hos yngre.

Resultaten från undersökningen presenteras vid American College of Sports Medicine; Integrative Physiology of Exercise i Miami Beach.

Studien är en del av ett samarbetsprojekt som drivs av Per Tesch, professor vid Mittuniversitet och Scott Trappe, professor i idrottsfysiologi vid Ball State University, Muncie, USA.

kurser & konferenser

OKTOBER

14-16: SEMMELWEIS UNIVERSITET, BUDAPEST
Annual Congress of the Hungarian Society of Sports Medicine
www.asszisztencia.hu

NOVEMBER

4-7: KRISTIANSAND, NORGE
Norsk Idrottsmedicins höstkongress
www.imkongress.no/2010/

9-12: LOS ANGELES, USA
World Congress on Low Back & Pelvic Pain
www.worldcongresslbp.com

23: NOTTINGHAM, ENGLAND
BHFNC 10th Annual Conference
"The cure for ill is not to sit still"
www.bhfactive.org.uk

26: STOCKHOLM GIH

Kurs Hamstringsmuskulaturen,
Info och anmälan: e-post: caputbrevis@yahoo.se
Carl Askling 070-3331090

DECEMBER

1-3: GÖTEBORG
Svenska Läkaresällskapets Medicinska Riksstämma
www.svls.se/riksstamman

JANUARI 2011

13-15: BLED, SLOVENIEN
FIVB Volleyboll Medicine Congress 2011
www.fivbmedicine2011.org

APRIL 2011

7-9: MONTE-CARLO, MONACO
IOC World Conference on Prevention of Illness and Injury in Sport
www.ioc-preventionconference.org

MAJ 2011

5-7: GÖTEBORG
Svensk Idrottsmedicins vårmöte
www.svenskidrottsmedicin.se

15-19: RIO DE JANEIRO, BRASILIEN
ISAKOS kongress
www.isakos.com

Sjukgymnaster med visioner

Styrelsen för sjukgymnastsektionen inom SIMF hade den 15 juni sitt första möte sedan den tillsattes i Båstad. Styrelsen består under innevarande verksamhetsår av Tomas Lihagen (ordförande), Eva Ageberg samt Lotta Düppe.

Vid mötet inventerades styrelsens visioner och följande riktlinjer och mål sattes upp för sektionsarbetet för innevarande mandatperiod.

- Bidra till den idrottsmedicinska utvecklingen och förvalta samt utveckla sjukgymnasternas/sjukgymnastikens roll i föreningen.
- Planera ett bra vetenskapligt och kliniskt inspirerande program inför vårmötet i Göteborg.
- Rekrytera nya medlemmar till SIMF.
- Utveckla samarbetet med sektionen för idrottsmedicin inom LSR

Vi hoppas att alla sjukgymnaster i föreningen känner sig delaktiga i sektionen och dess arbete och kommer med förslag och impulser till styrelsen.

Styrelsen för sjukgymnastsektionen inom SIMF

IceBand

kyl- och kompressionsbandage

Enkelt – Funktionellt – Användarvänligt

IceBand är ett kyl- och kompressionsbandage speciellt utvecklat för rehabilitering och smärtlindring i samband med knä- axel- och fotoperationer.

Kylan verkar antiinflammatoriskt, vilket innebär minskad svullnad och smärta. IceBand kan även användas vid akut skada.



IceBand®
by MD R. Irwin Patent Pending

NMS
MEDICO

www.nmsmedico.com • Tel 031 337 90 30

Din samarbetspartner i en värld av leverantörer

Helping athletes achieve winning performance



Lunar Densitometry Re-imagined

Even small changes in body composition can significantly affect athletic performance and future health. Today monitoring body composition with a 5 minute¹ Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA)² examination provides valuable information that help athletes, trainers and coaches to adjust training programs and diet regimens for high performing athletes.

Lunar DXA Body Composition³ helps you:

- Establish a baseline and a target
- Monitor total or regional lean (muscle) mass, fat and bone
- Visualize high % fat regions through color mapping¹



1. Depending on product configuration and availability 2. Follow local X-ray regulation 3. "The GE Lunar Body Composition software option (body composition) used on GE Lunar DEXA bone densitometer measures the regional and whole body bone mineral density (BMD), lean and fat tissue mass and calculates derivative values of bone mineral content (BMC), area, soft tissue mass, regional soft tissue mass, total soft tissue mass, fat free mass, regional/total soft tissue mass ratio, % fat, region % fat, total body % fat, Android % fat, Gynoid % fat; Android/Gynoid ratio (A/G ratio) and Body Mass Index (BMI). The values can be displayed in user-defined statistical formats and trends with color image mapping, and compared to reference populations at the sole discretion of the health care professional. These body composition values are useful to health care professionals in their management of diseases/conditions where the disease/condition itself, or its treatment, can affect the relative amounts of patient fat and lean tissue. The GE Lunar Body Composition Software option does not diagnose disease, or recommend treatment regimens, or quantify treatment effectiveness. Only the health care professional can make these judgements. Some of the diseases/conditions for which body composition values are useful include chronic renal failure, anorexia nervosa, obesity, AIDS/HIV and cystic fibrosis. DEXA body composition is a useful alternative to hydrostatic weighing and skin fold measurements." - Extract of FDA clearance K071570



GE imagination at work

GE Lunar Densitometry Nordic

Jesper Marmstad-Region Sales Manager

T: +46 70 676 52 53

Jesper.Marmstad@ge.com www.gehealthcare.com

GE Medical Systems Sverige AB, Solna Strandväg 98, 171 75 Stockholm

POSTTIDNING B
Svensk Idrottsmedicinsk Förening
Tuna Industriväg 4
153 30 JÄRNA



circus.com.se

Sportskadeprodukter i världsklass

Våra tejper, 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.

Sportskadeprodukterna säljs under namnet BSN Medical.
Vill du veta mer? Kontakta Smith & Nephew på tel 031-746 58 00.

 **smith&nephew**



Fotbollen är tejpad med Leukotape Classic – flitigt använd inom elit- och amatörverksamhet.

BSN medical