

Gamla muskler blir som nya!

En välkänd effekt av ökande ålder är en gradvis försämring av muskelfunktionen och därmed förmågan till aktiviteter i det dagliga livet. De senaste årens forskning har visat att träning kan förbättra både styrka och uthållighet långt upp i åren, samtidigt som balans och gångförmåga kan öka och risken för fallolyckor minska. Möjligheten att med livslångt motionerande kunna motverka en del av de åldersrelaterade muskelförändringarna har också klarlagts.

I denna artikel sammanfattas kunskapen om styrke- och uthållighetsträning hos äldre män och kvinnor, betydelsen av träning för förbättrad funktionsförmåga, och hur livslångt motionerande kan motverka effekterna av det muskulära åldrandet.

Med stigande ålder minskar vår muskelmassa [1], vilket successivt leder till en reduktion av muskelstyrkan [2]. Detta får i sin tur konsekvenser för äldre personers förmåga till olika aktiviteter i det dagliga livet, och påverkar i betydande grad äldre individer som drabbas av en skada i rörelseapparaten eller sjukdom i centrala eller perifera nervsystemet.

Med allt fler äldre personer i samhället har intresset ökat för orsakerna till denna åldersatrofi. National Institute on Aging (NIA) vid amerikanska NIH satsar årligen motsvarande över 100 miljoner svenska kronor på studier av den åldrande muskeln. NIA har även arrangerat två stora tvärvetenskapliga möten kring detta tema. Vid det första mötet 1994 föreslogs termen *sarcopeni* för att beskri-

va de åldersrelaterade muskelförändringarna [3]. Vid det andra mötet diskuterades relationen mellan förändringarna i muskulaturen och individens fysiska prestationsförmåga samt metoder för att fördjupa kunskapen om de åldersrelaterade muskelförändringarna [4].

Ökat forskningsintresse

I takt med den förbättrade kunskapen har intresset ökat för möjligheterna att med träning kunna motverka en del av de effekter som förlusten av muskelmassa medför. Sedan slutet av 1980-talet har antalet studier av styrke- och uthållighetsträning hos äldre män och kvinnor femfaldigats, och det står idag helt klart att friska äldre män och kvinnor långt över pensionsåldern kan träna upp såväl styrka som uthållighet.

Mycket av denna kunskap har kommit fram i samarbete mellan muskelforskare, idrottsmedicinare och gerontologer. Resultaten visar tydligt hur idrottsmedicinsk kunskap kan föras över till andra områden inom medicinen och till samhället, och på flera sätt bidra till förbättrad information om förebyggande åtgärder. Som ett led i överföringen av denna kunskap arrangerades hösten 1996, med stöd av WHO, ett stort möte i Tyskland, där också nya riktlinjer för fysisk aktivitet för äldre presenterades [5].

Styrketräning

Huvudbudskap

- Ökande ålder leder till minskad muskelmassa och muskelstyrka.
- Träning hos äldre män och kvinnor ökar muskelstyrkan.
- Ökad muskelstyrka hos äldre beror på både en muskeltillväxt och en anpassning i nervsystemet.
- Muskelns uthållighet kan tränas i alla åldrar.
- Styrke- och uthållighetsträning hos äldre leder till en förbättrad gång- och rörelseförmåga.
- Styrke- och uthållighetsträning reducerar riskfaktorerna för fallolyckor.
- Mångårig styrketräning bevarar muskelmassan och muskelstyrkan hos äldre.
- Livslångt motionerande motverkar åldersförändringarna i muskulaturen.

Författare

JAN LEXELL

docent, överläkare, specialist i neurologi och rehabiliteringsmedicin, Rehabcentrum Lund–Orup, Universitetssjukhuset i Lund.

SERIE Människan i rörelse

Gästredaktör: professor Jan Henriksson, ordförande i Svensk idrottsmedicinsk förening.

Tidigare artiklar är publicerade i nr 38, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 50, 51-52/98 och 1-2/99.

Att muskelstyrkan kan tränas upp hos äldre individer har varit känt i närmare 30 år. Fram till 1988 avsåg dock flertalet studier lågintensiv träning eller saknade kontrollgrupp, och styrkeökningarna var små om än mätbara. År 1988 presenterades den första större studien av så kallad högintensiv (heavy-resistance) styrketräning för äldre personer [6]. Studien visade på styrkeökningar på upp emot 200 procent, och studien fick stort genomslag inom forskningen. Den följdes av flera liknande studier och mellan åren 1988 och 1995 publicerades 16 kontrollerade studier av effekterna av styrketräning på äldre män och kvinnor [2].

Flertalet arbeten är amerikanska men även svenska forskare har genomfört studier inom detta område, och påvisat samma goda resultat [7, 8]. I en av de amerikanska studierna [9] fick personer mellan 86 och 96 år boende på sjukhem träna styrketräning. Även här uppnådde man mycket stora styrkeökningar, som även följdes av förbättringar i olika vardagliga aktiviteter, som till exempel gångförmåga.

Det som kännetecknar alla dessa studier är att belastningen under träningen varit hög, ofta över 80 procent av den maximala styrkan (80 procent av ett repetitivt maximum). Träningen har genomförts med vikter och inte mer än högst tre gånger per vecka. Var eller varannan vecka har belastningen korrigerats i takt med att styrkan ökat, för att på så vis alltid hålla belastningen konstant.

»Så här ska du göra! Men det är ju rätt tungt, som du ser.
–Jaha, du menar så här? Och så väldigt tungt är det väl inte, jag tycker det går bra det här!»

Studier visar påfallande goda och uppmuntrande resultat av fysisk träning för äldre. Det behövs inga stordåd, det räcker med ganska beskedliga insatser för att positiva effekter ska börja märkas.

Flertalet studier har avsett korta träningsprogram, oftast inte längre än 3 månader, och kunskapen om effekten av längre tids styrketräning är mer begränsad. En större svensk studie [8] visade dock att styrkeökningen fortsätter även efter 3 månader, och att äldre personer kan bevara den uppnådda styrkeökningen med ett träningspass i veckan.

I flera studier har muskelbiopsier analyserats före och efter träningen för att utvärdera mekanismen bakom styrkeökningen. Mätningar av muskelfiberstorleken har visat på signifikanta ökningar, mellan 10 och 30 procent. Detta är storleksmässigt lika mycket som man ser hos yngre personer, men kan inte förklara hela styrkeökningen.

Huvuddelen av styrkeökningen, framför allt i början av träningen, hos såväl yngre som äldre, anses därför utgöras av en anpassning i nervsystemet [2]. Det intressanta är därmed att äldre personer, även de som är en bra bit över 80 år, fortfarande besitter en så pass hög anpassningsbarhet i sitt neuromuskulära system. Förmodligen är denna anpassningsbarhet en underutnyttjad kapacitet som, om den togs till vara, väsentligt skulle kunna bibehålla eller öka äldre personers funktionsförmåga och därmed deras oberoende.

Uthållighetsträning

Ett flertal undersökningar har visat att relativt måttlig uthållighetsträning hos äldre kan leda till en ökning av muskulaturens oxidativa kapacitet, och att det finns ett klart samband mellan intensiteten i träningen och förbättringarna i muskulaturen.

I en amerikansk studie [10] undersöktes 23 friska män och kvinnor (medelålder 64 år) som promenerade raskt eller joggade med en intensitet som motsvarade 80 procent av deras maximala hjärtfrekvens, 45 minuter per dag regelbundet fyra dagar i veckan i 9–12

månader. Deras maximala syreupptagningsförmåga (VO_2 -max) ökade med 23 procent, och muskelbiopsier tagna före och efter träningen visade att storleken på muskelfibrerna ökade med 10 procent, andelen kapillärer med 20 procent och nivåerna av olika mitokondrieenzymer med 24–55 procent.

Dessa förbättringar motsvarar helt och hållet dem som ses hos yngre otränade personer, som tränar på motsvarande nivå. Liknande men kortare för-

sök med ännu äldre personer visar att förbättringarna heller inte direkt begränsas av åldern.

Den minskade muskelfunktionen hos äldre följs av en reducerad funktionsförmåga, vilket ofta leder till en ökad fallrisk med frakturer, immobilisering och stort vårdbehov som följd. Förloppet anses vara kurvlinjärt, dvs att en liten förändring av styrkan kan leda till en stor påverkan av funktionsförmågan, i såväl negativ som positiv riktning [4].

Äldre kan öka sin muskelstyrka

I slutet av 1980-talet kunde man visa att äldre män och kvinnor i mycket hög grad kan öka sin muskelstyrka. Allt sedan dess har intresset för träningens betydelse i syfte att förbättra äldre individers funktionsförmåga ökat markant. Redan tidigt kunde man visa att styrketräning förbättrade olika funktionsparametrar, som till exempel gång- och förflyttningsförmåga, även hos mycket gamla individer [9, 11].

Senare styrketränningsstudier har visat att även personer med olika funktionsnedsättningar till följd av enbart åldrande eller kronisk sjukdom kan förbättra sin gånghastighet, trappgång och uppresningsförmåga [12]. I såväl den stora FICSIT-undersökningen (Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Strategies) [13], innefattande sju olika interventionsstudier, som i en annan stor amerikansk studie [14], visades att såväl risken för fallolyckor som andelen fallolyckor kan reduceras signifikant.

Av de sju studierna i FICSIT-undersökningen var det Tai Chi (dynamisk balans) som hade den största effekten [15], vilket ledde till mycket stor publicitet i USA när resultaten presenterades. Fortfarande har ingen studie visat att enbart ökad styrka eller uthållighet

USA-kampanj ska få 50+-are att röra på sig

Amerikanska National Institute on Aging (NIA) och NASA med hjälp av John Glenn, 77-årig senator och den äldste astronauten, lanserade i september 1998 en nationell kampanj för att få amerikaner över 50 år att börja motionera och hålla sig i form. Samtidigt presenterade man en nyligen framtagna bok, »Exercise: A Guide from the National Institute on Aging».

Dr Chanda Dutta, Director, Musculoskeletal Research, NIA, har tillsammans med en stor expertpanel lett det tvååriga arbetet med att sammanställa boken. »En allt ökande forskning talar för att fysiska aktivitet kan vara skillnaden mellan hälsa och ohälsa långt upp i åren. Vi hoppas att denna bok ska hjälpa äldre män och kvinnor att på ett säkert sätt komma igång och börja motionera».

Boken fokuserar på fyra huvudområden: styrka, uthållighet, balans och rörlighet. Utöver en tryckt version, som kan beställas via NIA (1-800-222-2225), finns den i sin helhet tillgänglig via internet:

(<http://weboflife.arc.nasa.gov/exerciseandaging/cover.html>)

Jan Lexell

minskat antalet fall, men det råder idag inget tvivel om att andelen riskfaktorer kan reduceras signifikant med båda träningsformerna.

Sammantaget talar den stora andelen positiva träningsstudier för att det i första hand är förändringarna av muskelfunktionen som i en förlängning väsentligt kan minska andelen frakturer hos äldre, och inte en träningsrelaterad, relativt marginell benmasseökning. Med tanke på att muskelträning är både billig, effektiv och riskfri, är det anmärkningsvärt att den hittills fått så relativt liten uppmärksamhet i Sverige!

Elitveteraner

Vilken betydelse har fysisk aktivitet och träning för att förebygga de åldersrelaterade muskelförändringarna? Studier av elitveteraner och av äldre män och kvinnor som motionerat under stora delar av sitt liv har ökat vår kunskap inom detta område. Även om antalet studier är få visar de att regelbunden fysisk aktivitet och träning gör att muskelmassan och muskelfunktionen kan bibehållas relativt väl långt upp i åren.

I en dansk studie [16] jämfördes äldre män, som antingen styrketränat eller simmat 1–3 gånger per vecka i 12–17 år, med friska men inaktiva yngre och äldre män. De män som styrketränat hade samma muskelstyrka, muskelstorlek och fibertypssammansättning som de yngre männen, medan de män som simmat hade en mindre muskelmassa och var svagare. Resultaten kan tala för att långvarig styrketräning kan bevara muskelmassan och muskelstyrkan.

I en amerikansk studie [17] jämfördes muskelfunktionen hos unga och äldre långdistanslöpare. Löparna tillhörde de allra bästa i sina respektive åldersgrupper och var matchade utifrån sina löptider. Trots samma löptid var syreupptagningsförmågan ($\text{VO}_2\text{-max}$) 11 procent lägre hos de äldre, medan deras muskelenzymaktivitet, fiberstorlek och kapillärtäthet var signifikant högre.

Den åldersrelaterade minskningen av syreupptagningsförmågan kunde på så vis kompenseras genom en anpassning i muskeln som översteg den som sågs hos yngre. Detta visar än en gång att muskulaturen hos äldre individer, minst upp till 70-årsåldern, har en lika stor (och delvis utnyttjad) anpassningsförmåga som hos yngre individer.

Livslång träning

Finska forskare har i en serie undersökningar [18–20] utvärderat muskelstruktur och muskelfunktion hos äldre inaktiva män och kvinnor respektive äldre individer som motionerat under stora delar av sitt liv. Uthållighets- och styrketränande äldre personer jämför-

des med friska äldre kontroller, och muskelstyrkan mättes objektivt, parallellt med att muskelvolym och muskelsammansättning utvärderades med ultraljud och datortomografi.

Muskelstyrkan kunde vara upp till 30 procent större hos de aktiva äldre, samtidigt som muskelvolymen var 10–15 procent större. Man fann också att de som tränat hade upp till 50 procent mindre fett och bindväv insprängt i sina muskler. Det fanns ett starkt samband mellan muskelstyrka/muskelvolym och hur mycket/intensivt som de äldre hade tränat. Sammantaget visar dessa studier att livslång träning kan medföra att muskelmassan och muskelfunktionen bibehålls.

Sammanfattning

Även om flera frågor återstår att besvara när det gäller nyttan och värdet av motion och träning för äldre visar de senaste årens forskning mycket övertygande att muskulaturen hos friska män och kvinnor långt upp i åren har en god träningsbarhet. De närmaste årens forskning väntas att i detalj kunna klarlägga betydelsen av fysisk aktivitet och träning hos äldre individer med olika funktionshinder, liksom hos mycket gamla personer – den snabbast växande delen av vår befolkning. Mot bakgrund av allt fler äldre i samhället finns ett stort behov av ökad kunskap inom detta område.

Referenser

1. Lexell J, Taylor CC, Sjöström M. What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole m. vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci* 1988; 84: 275-94.
2. Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J. Ageing of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand J Med Sci Sports* 1995; 5: 129-42.
3. Holloszy J, ed. Sarcopenia: Muscle atrophy in old age. *Journal of Gerontology (Special Issue)* 1995; 50A: 1-157.
4. Lexell J, Dutta C, eds. Sarcopenia and physical performance in old age. *Muscle Nerve Suppl* 1997; 5: S1-S120.
5. Healthy Aging Activity and Sports. Proceedings. Fourth International Congress Physical Activity, Aging and Sports. Heidelberg, Tyskland, 1996.
6. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol* 1988; 64: 1038-44.
7. Grimby G, Aniansson A, Hedberg M, Henning GB, Grangard U, Kvist H. Training can improve muscle strength and endurance in 78- to 84-yr-old men. *J Appl Physiol* 1992; 73: 2517-23.
8. Lexell J, Downham DY, Larsson Y, Bruhn E, Morsing B. Heavy-resistance training for Scandinavian men and women over seventy: short- and long-term effects on arm and leg muscles. *Scand J Med Sci Sports* 1995; 5: 329-41.
9. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, Meredith CN, Lipsitz LA, Evans WJ. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA* 1990; 263: 3029-34.
10. Coggan AR, Spina RJ, King DS, Rogers MA, Brown M, Nemeth PM et al. Skeletal muscle adaptations to endurance training in 60- to 70-yr-old men and women. *J Appl Physiol* 1992; 72: 1780-86.
11. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME et al. Exercise training and supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330: 1769-75.
12. Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 24-30.
13. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Strategies. *JAMA* 1995; 273: 1341-7.
14. Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Calus EB, Garret P, Gottschalk M et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *N Engl J Med* 1994; 331: 821-7.
15. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Strategies. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 489-97.
16. Klitgaard H, Mantoni M, Schiaffino S, Aulic S, Gorza L, Laurent-Winter C et al. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. *Acta Physiol Scand* 1990; 140: 41-54.
17. Coggan AR, Spina RJ, Rogers MA, King DS, Brown M, Nemeth PM et al. Histological and enzymatic characteristics of skeletal muscle in master athletes. *J Appl Physiol* 1990; 68: 1896-1901.
18. Sipilä S, Suominen H. Ultrasound imaging of the quadriceps muscle in elderly athletes and untrained men. *Muscle Nerve* 1991; 14: 527-33.
19. Sipilä S, Suominen H. Knee extension strength and walking speed in relation to quadriceps muscle composition and training in elderly women. *Clin Physiol* 1994; 14: 433-42.
20. Sipilä S, Suominen H. Muscle ultrasonography and computed tomography in elderly trained and untrained women. *Muscle Nerve* 1993; 16: 294-300.

Summary

Effects of strength and endurance training on skeletal muscle in the elderly; new muscles for old!

Jan Lexell

Läkartidningen 1999; 96:207-9

A well-known effect of increasing age is the gradual reduction of muscle function, and thus of performance in the activities of daily living. Recent research has shown that, even among the very elderly, exercise can improve not only strength and endurance, but also balance and mobility, thus reducing the risk of falls. The possibility of counteracting some of the age-related muscle changes has also been demonstrated. The article reviews current knowledge of strength and endurance training in the elderly, the importance of exercise to improve physical performance, and how lifelong exercise can counteract the effects associated with the ageing of the neuromuscular system.