



# Styrketräning för äldre

Det finns nu övertygande bevis för att styrketräning kan förbättra muskulär styrka och öka muskelmassan långt efter pensionsåldern. Effekterna av styrketräning hos äldre är likvärdiga med de man ser hos yngre. Styrketräning hos äldre har också positiva hälsoeffekter, och har visat sig i större eller mindre grad påverka bland annat benmassa, insulinkänslighet, riskfaktorer för fallolyckor, blodtryck och ämnesomsättningen, i positiv riktning. En viktig uppgift för den idrottsmedicinska forskningen är nu att sprida denna kunskap till personer som arbetar med friskvård för äldre, liksom till personal inom sjukvård och rehabilitering.



**JAN LEXELL**

ADJ PROFESSOR,  
ÖVERLÄKARE  
NEUROMUSKULÄRA  
FORSKNINGS-  
LABORATORIET,  
REHABCENTRUM  
LUND-ORUP,  
UNIVERSITETS-  
SJUKHUSET I LUND,  
INSTITUTIONEN FÖR  
HÄLSOVETENSKAP,  
LULEÅ TEKNISKA  
UNIVERSITET

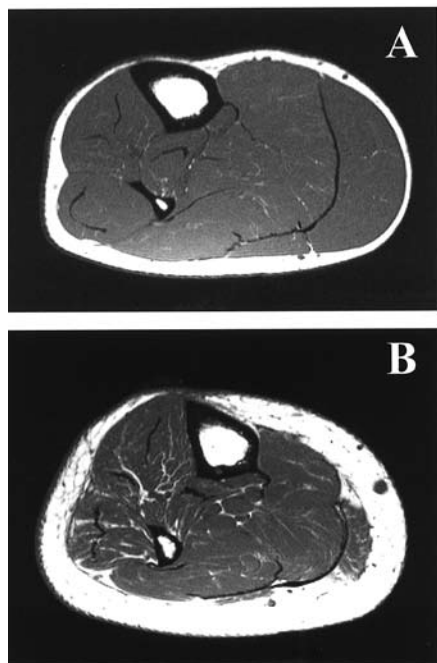
Ju äldre man blir desto mindre blir vår skelettmuskulatur (11, 16, 20). Denna minskning leder obönhörligen till en påverkan på muskelfunktionen. Muskelstyrkan reduceras, den muskulära uthålligheten minskar och risken för fall, skador och höftfrakturer ökar (20). Vid en viss gräns leder minskningen av muskelmassan till en så stor förändring av aktivitetsförmågan att en äldre man eller kvinna inte längre klarar sig själv. Och med en minskad förmåga att vara aktiv följer andra inaktivitetsrelaterade problem, till exempel ökad risk för olika sjukdomar (15).

Med allt fler äldre personer i samhället har intresset ökat för orsakerna till dessa åldersrelaterade muskelförändringar och hur förändringarna kan motverkas (10). Under 1990-talet har kunskapen om de bakomliggande förändringarna till minskningen av muskelmassan har ökat (11, 15). De riktigt stora vetenskapliga landvinningarna har dock gjorts inom området träning för äldre, framförallt effekterna av styrketräning och hur denna form av träning kan motverka en del av effekterna av förlusten av muskelmassan (10). Under de senaste 10 åren

har antalet studier av styrketräning hos äldre män och kvinnor femdubbplats, och resultaten är mycket entydiga: äldre män och kvinnor kan träna upp muskelstyrkan långt efter pensionsåldern (17, 20, 23). Detta har lett till nya rekommendationer om träning för äldre i allmänhet och styrketräning i synnerhet (1-2, 19, 23). Rekommendationerna betonar betydelsen av att träningen individualiseras, sker med en successiv ökning av belastningen och att åldern inte är en avgörande faktor för slutresultatet. Än mer intressant blir det när nyare studier även visar på möjliga positiva hälsoeffekter av styrketräningen och en gynnsam påverkan på olika riskfaktorer för åldersrelaterade sjukdomar (13). Fysisk aktivitet och träning kommer därför för många äldre att utgöra en viktig del i att förebygga ohälsa, förbättra fysisk och psykisk kapacitet, och därmed bibehålla en hög livstillfredsställelse och hög grad av personlig självständighet högt upp i åren.

## Det muskulära åldrandet

Med stigande ålder minskar vår muskelmassa vilket successivt leder till en reduktion av muskelstyrkan (16, 20).



**Figur 1.** MRI-bilder (magnetic resonance imaging) av underbenet från (A) en ung kvinna, 23 år gammal, och (B) en frisk gammal kvinna, 75 år gammal.

För personer över 70 år uppgår reduktionen till 20-40%, beroende på vilken muskel som studeras och hur mätningarna har skett. I allt högre åldrar är reduktionen av muskelmassa och muskelstyrka ännu större: en 80-årig frisk man eller kvinna har i genomsnitt, i vissa muskler, förlorat mer än hälften av sin ursprungliga muskelmassa, vilket lett till en halvering av muskelstyrkan (20). Samtidigt med den minskade muskelmassan sker en ökad inlagring av fett och bindväv i skelettmuskulaturen (Figur 1). För att öka kännedomen om dessa åldersrelaterade förändringar har termen "sarcopeni" införts (11, 15). Med sarcopeni menas en förlust av muskelmassa och muskelstyrka och en förändrad kvalitet i kvarvarande muskelmassa.

Minskningen av muskelmassan, sarcopenin, orsakas både av en förlust av muskelfibrer och en reduktion av storleken av de kvarvarande muskelfibrerna (16, 20). Förlusten av muskelfibrer och minskningen i storlek av de kvarvarande muskelfibrerna drabbar de snabba muskelfibrerna mer än de långsamma, vilket också leder till en generell förlängsämning av muskelkontraktionen (20). En starkt bidragande orsak till sarcopenin är en reduktion av motoriska nervceller i ryggmärgens framhorn (14). Den bakomliggande orsaken till förändringarna i nervsystemet

är dock ofullständigt kända. Efter som förändringarna är större i stora nervceller som styr våra snabba muskelfibrer, antas att ett annorlunda aktivitetsmönster hos äldre ligger bakom en del av förändringarna. En naturlig renodlad ålderseffekt är en annan förklaring.

### Styrketräning och styrkeökning

Att träning hos äldre kan leda till en ökad muskelstyrka är i sig ingen ny kunskap. Svenska forskare visade i början av 1980-talet på positiva effekter på muskelstyrkan av träning. Men, fram till 1988 var de flesta vetenskapliga studierna små, saknade kontrollgrupp eller bedrev träningen med låg belastning. Även om styrkeökningarna var mätbara var de små. Den stora vändningen inom muskelforskningen kom 1988. En grupp forskare i Boston, USA presenterades den första större studien av "riktig" styrketräning för äldre personer, träning med vikter och hög belastning (*eng. heavy-resistance training*) (6). De äldre män som deltog i den 12 veckor långa träningen uppnådde styrkeökningar i benen, mätt som "ett repetitiv maximum" (1 RM) upp mot 200%. Studien fick stort genomslag inom forskningen, och följdes sedan av flera liknande studier (Tabell 1). Mellan åren 1988 och 1995 kom 16 studier, alla välkontrollerade, av effekterna av styrketräning hos äldre män och kvinnor (20). Även här bidrog svenska forskare till den ökade kunskapen (17). Alla studier har visat på signifikanta ökning, mer i benmuskulatur än armmuskulatur, efter vanligtvis 10-12 veckors träning, och en fortsatt ökning om träning bedrivs under längre tid (Tabell 1).

Några av de amerikanska styrketräningsstudierna genomfördes på personer mellan 86 och 96 år som bodde på sjukhem (5). Resultaten var lika spektakulära och blev inte mindre uppmärksammade av att styrkeökningarna även ledde till förbättringar i olika vardagliga aktiviteter, som till exempel gångförmåga. Flera av försökspersonerna, som tidigare inte kunnat förflytta sig självständigt, ens med hjälpmedel, kunde nu resa sig från sin stol utan hjälp och gå med rollator!

### Vikter och hög belastning

Kännetecknande för alla styrketräningsstudier har varit träningssättet. Belastningen under träningen har varit hög, ofta över 80% av den maximala styrkan (80% av 1 RM). Träningen har genomförts med vikter, antalet repe-

tioner har varit få, färre än tio. Detta har upprepats 2-3 gånger, men aldrig mer än tre gånger, per vecka. Med jämna intervall, var eller varannan vecka, har belastningen ökat i takt med att styrkan ökat, för att på så vis alltid hålla belastningen över 80% av den maximala styrkan. Det här är träning som till vardags bedrivs av många yngre runt om på våra gym och träningsinstitut! Motsvarande träning för äldre – i form av seniorgym – har faktiskt startat.

Flertalet studier har varit korta, oftast inte längre än 3 månader och effekten av längre tids styrketräning är mer begränsad. En större svensk studie (17) och två motsvarande nordamerikanska (18, 21) har visat att styrkeökningen fortsätter även efter 3 månader och att äldre personer kan bevara den uppnådda styrkeökningen med ett träningspass i veckan (17).

Trots att det är känt att styrkeökning ska bedrivas med vikter och en hög belastning, och är säker för äldre, tillämpas denna form av träning mycket litet inom sjukvården och rehabiliteringen av äldre. I den mån träningen sker med vikter, tillämpas inte alltid korrekta principer för att lägga upp träningen och att successivt öka belastningen för att fortsätta styrkeökningen. Det finns således utrymme för en ökad spridning av de positiva forskningsresultaten, till äldre, till de som planerar utbildningar inom hälso- och sjukvård, till personer verksamma inom sjukvården och rehabiliteringen av äldre, och naturligtvis till idrottsrörelsen.

### Styrketräning ger ökad muskelmassa

För att utvärdera mekanismen bakom styrkeökningen har flera studier analyserat muskelbiopsier före och efter styrketräningen i kombination med mätningar av själva muskelmassan. I princip kan en styrkeökning bero på två saker: antingen förändras överföringen av nervimpulser eller så ökar själva muskelmassan. Mätningar av muskelmassan och muskelfiberstorleken har visat på signifikanta ökning, 10% eller mer. Detta är storleksmässigt lika mycket som man ser hos yngre personer, men kan inte förklara hela styrkeökningen. Huvuddelen av styrkeökningen, framförallt i början av styrketräningen, såväl hos yngre som hos äldre, förklaras därför av en anpassning i nervsystemet (20, 23). Denna anses utgöras av en ökning av antalet nervimpulser per tidsenhet i kombination med att nervimpulserna blir



Referens	Kön	Ålder (år)	n	Muskelrörelse/ träningsform	Tid (sets/ reps)	Styrkeökning
Frontera et al., 1988 (6)	M	60-72	12	Knäextension	12 v (3/8)	1 RM: 107% MVC: 7%
Brown et al., 1990 (3)	M	60-70	14	Armbågsflexion	12 v (4/10)	1 RM: 48%
Charette et al., 1991 (4)	K	64-86	13	Benpress	12 v (6/6)	1 RM: 28%
Grimby et al., 1992 (7)	M	78-84	9	Knäextension (kon & ecc)	25 träningsspass	Kon: 10% Ecc: 19%
Pyka et al., 1994 (21)	M/K	61-78	25	Arm/ben	30 v (3/8) 50 v	1 RM: 23-62% 1 RM: 30-95%
Fiatarone et al., 1994 (5)	M/K	72-98	100	Höft/knä-extension	10 v (3/8)	1 RM: 113%
Lexell et al., 1995 (17)	M/K	70-77	23	Knäextension	11 v (3/6)	1RM: 152%
				Armbågsflexion	11 v (3/6)	1RM: 52%
McCartney et al., 1996 (18)	M/K	60-80	113	Benpress	84 v (3/12)	1RM: 32%
Häkkinen et al., 1998a (8)	M	Medel 61	10	Knäextension	10 v (6/5-10)	MVC: 17%
Häkkinen et al., 1998b (9)	M/K	Medel 70	20	Knäextension	26 v (4/3-12)	1RM: 26%
Hunter et al., 1999 (12)	M/K	64-79	11	Knäextension	12 v (3/8)	1RM: 39%
Tracy et al., 1999 (22)	M/K	65-75	23	Knäextension	9 v (4/5-20)	1RM: 28%
Yarasheski et al., 1999 (24)	M/K	76-92	12	Knäextension	12 v (3/8-12)	1RM: 41%

flex=flexion; ext=extension; 1 RM=ett repetitivt maximum; MVC=maximal volontär kontraktion; v=veckor; kon=koncentrisk; ecc=eccentrisk  
(alla styrkeökningar är statistiskt signifikanta)

Tabell 1. Förbättringar i muskelstyrka hos äldre efter styrketräning.

mer synkroniserade (23). Sammantaget visar dessa data att äldre personer, även en bra bit över 80 år, fortfarande besitter en hög anpassningsbarhet i sitt neuromuskulära system, både i själva nervsystemet och i muskulaturen. Anpassningsbarheten är i mångt och mycket jämförbar med den hos yngre, liksom mekanismerna till den styrkeökning man kan påvisa med styrketräning.

#### Funktionsförbättringar av styrketräning

Under de senaste åren har forskningen kring äldre och styrketräning uppmärksammat de positiva hälsoeffekterna av träningen. Ökningen av styrka leder till förbättringar av funktionsförmågan, tex gång och uppresning, och påverkar bland annat benmassa, insulinkänslighet, riskfaktorer för fallolyckor, blodtryck och ämnesomsättningen i positiv riktning (13) (Tabell 2).

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, vilket medför att en liten förändring av styrkan kan leda till en stor påverkan på funktionsförmågan, såväl i negativ som positiv riktning. Sedan man visat att äldre män och kvinnor kan öka sin muskelstyrka har intresset för betydelsen av träning i syfte att förbättra äldre individers funktionsför-

måga också ökat. Redan tidigt kunde man visa att styrketräning förbättrade olika funktionsparametrar, som till exempel gång- och förflyttningsförmåga, även hos mycket gamla individer (13). Senare styrketräningsstudier har visat att även personer med olika funktionsnedsättningar, till följd av enbart åldrande eller kronisk sjukdom, kan förbättra sin gånghastighet, trappgång och uppresningsförmåga (13). Fortfarande har ingen studie av enbart styrka eller uthållighet uppvisat ett minskat antal fall, men det inte råder idag ingen tvekan om att andelen riskfaktorer kan reduceras signifikant med båda träningsformerna.

#### Hälsoeffekter av styrketräning

Forskningen kring positiva hälsoeffekter av styrketräningen och en gynnsam påverkan på olika riskfaktorer för åldersrelaterade sjukdomar befinner sig fortfarande i en början (13). Antalet studier är få, men resultaten så här långt lovande. Fler studier behövs innan man säkert kan fastslå eventuella positiva hälsoeffekter av styrketräningen. Tre mycket vanligt förekommande åldersrelaterade problem är förändringar i glukosomsättningen, kroppssammansättningen och bentätheten, som anses kunna påverkas av styrketräning.

Ökande ålder leder till en nedsatt glukosomsättning med ökad glukosintolerans och insulinresistens. Detta

ökar risken hos äldre för att utveckla diabetes mellitus. Eftersom glukosomsättningen är kopplad till muskelmassa och muskelaktivitet, skulle en ökad muskelmassa genom styrketräning påverka glukosomsättningen. Studier så här långt ger visst stöd för detta, medan mekanismerna är långt ifrån klarlagda. Den förändrade glukosomsättningen är också kopplad till övervikt och fettma, som tillsammans ökar risken för hjärt-kärlsjukdom och högt blodtryck; tillståndet kallas ofta det metabola syndromet, och inaktivitet och indirekt minskad muskelmassa anses vara en av de bidragande orsakerna. Även här visar studier positiva effekter med minskat intraabdominellt (visceralt) fett, utan att de bakomliggande mekanismerna är till fullo kända.

Minskad benmassa och bentäthet, osteoporos, och därmed ökat antal frakturer är välkända effekter av ökande ålder. Eftersom benmassa är relaterat till muskelstyrka, som i sin tur är nära relaterat till muskelmassa, har flera studier undersökt effekterna av styrketräning på benmassa och bentäthet. Förbättringar i benmassa och bentäthet ses som ett resultat av styrketräningen, men ökningen är liten (under 10%) och i sig långt ifrån tillräcklig för att skydda mot frakturer. Sett i ett livslångt perspektiv är dock styrketräning av värde för att påverka benmassan, samtidigt som styrketrä-



	Effekter av ökande ålder	Effekter av styrketräning
<b>Osteoporos</b>		
bentäthet	↓↓	↑ el ±0
fallrisk	↑	↓
<b>Hjärt/kärlsjukdom</b>		
VO <sub>2</sub> -max	↓↓	±0
uthållighet	↓↓	↑
<b>Hypertension</b>	↑	↓ el ±0
<b>Diabetes</b>		
glukosintolerans	↑	↓ el ±0
insulinresistens	↑	↓ el ±0
<b>Kroppssammansättning</b>		
intrabdominellt fett	↑↑	↓
ämnesomsättning i vila	↓	↑
Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly. Effects on risk factors for age-related diseases. <i>Sports Medicine</i> 2000;30:249-268.		

**Tabell 2.** Effekter av ökande ålder och styrketräning med avseende på riskfaktorer för åldersrelaterade sjukdomar.

ning och leder till funktionsförändringar som i sig har stor effekt på fallrisk, fall och frakturer.

### Sammanfattning

Styrketräning för äldre har de senaste decennierna studerats i allt ökande omfattning, och resultaten av ett stort antal studier visar på positiva effekter av träningen på styrka och muskelmassa. Styrkeökningen ger också, direkt och indirekt, positiva hälsoeffekter. Mot bakgrund av allt fler äldre i samhället finns ett stort behov av ökad kunskap inom detta område. Idrottsrörelsen och den idrottsrelaterade forskningen har här en stor och viktig uppgift att både öka kunskapen och samtidigt sprida den ut i samhället.

### Referenser

- American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30:975-991, 1998.
- American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 30:992-1008, 1998.
- Brown AB, McCartney N, Sale DG. Positive adaptations to weight-lifting in the elderly. *J Appl Physiol* 1990;69:1725-1733.
- Charette SL, McEvoy L, Pyka G, et al. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. *J Appl Physiol* 1991;70:1912-1916.

- Fiatarone MA, O'Neill EF, Doyle Ryan N et al. Exercise training and supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994;330:1769-1775.
- 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;64:1038-1044.
- Grimby G, Aniansson A, Hedberg M, Henning G-B, Grangard U, Kvist H. Training can improve muscle strength and endurance in 78- to 84-year-old men. *J Appl Physiol* 1992;73:2517-2523.
- Häkkinen K, Newton RU, Gordon SE, et al. Changes in muscle morphology, electromyographic activity, and force production characteristics during progressive strength training in young and older men. *J Gerontol Biol Sci* 53A:B415-B423, 1998a.
- Häkkinen K, Kallinen M, Izquierdo M, et al. Changes in agonist-antagonist emg, muscle csa, and force during strength training in middle-aged and older people. *J Appl Physiol* 1998b;84:1341-1349.
- Healthy Aging Activity and Sports. Proceedings Fourth International Congress Physical Activity, Aging and Sports. Heidelberg, Tyskland, 1996.
- Holloszy J (ed). Sarcopenia: Muscle atrophy in old age. *J Gerontol (Special Issue)* 1995; 50A: 1-157.
- Hunter SK, Thompson MW, Ruell PA, et al. Human skeletal sarcoplasmic reticulum Ca<sup>2+</sup> uptake and muscle function with aging and strength training. *J Appl Physiol* 1999;86:1858-1865.
- Hurley BF, Roth SM. Strength training in the elderly. Effects on risk factors for age-related diseases. *Sports Medicine* 2000;30:249-268.
- Lexell J. Evidence for nervous system

degeneration with advancing age. *J Nutrition* 1997;127:1011S-1013S.

15. Lexell J, Dutta C (eds). Sarcopenia and physical performance in old age. *Muscle Nerve (Suppl 5)* 1997;1-120.

16. 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 vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men. *J Neurol Sci* 1988;84:275-294.

17. 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; 5:329-341.

18. McCartney N, Hicks AL, Martin J, Webber CE. A longitudinal trial of weight training in the elderly: continued improvements in year 2. *J Gerontol* 1996;51A:B425-433.

19. National Institute on Aging (NIA). Exercise: A Guide from National Institute on Aging, 1998. <http://webolife.arc.nasa.gov/exerciseandaging/cover.html>

20. Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J. Ageing of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand J Med Sci Sports* 1995a;5:1129-142.

21. Pyka G, Lindenberger E, Charette S, Marcus R. Muscle strength and fiber adaptations to year-long resistance training program in elderly men and women. *J Gerontol Med Sci* 1994;49:M22-28.

22. Tracy BL, Ivey FM, Hurlbut D, et al. Muscle quality. II. Effects of strength training in 65- to 75-year-old men and women. *J Appl Physiol* 1999;86:195-201.

23. Vandervoort AA (ed). Strength training for older persons: benefits and guidelines. *Top Geriatr Rehabil* 2000;15:1-94.

24. Yarasheski KE, Pak-Loduca J, Hasten DL, Obert KA, Brown MB, Sinacore DA. Resistance exercise training increases mixed muscle protein synthesis rate in frail women and men ≥76 yr old. *Amer J Physiol* 1999;277:E118-E125.