

Gunnar Grimby, professor emeritus, rehabiliteringsmedicin, Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet
(Gunnar.Grimby@rehab.gu.se)

Positiv effekt av fysisk träning vid neuromuskulär sjukdom

Träningsprogram måste avpassas efter bakomliggande patologi

II Neuromuskulär sjukdom definieras vanligen som sjukdom eller skada i den motoriska enheten, dvs i ryggmärgens motoriska framhornsceller, dess neuron eller muskelfibrer. I denna framställning berörs indikationer, effekter och risker med fysisk träning av dessa strukturer. Patientgrupperna är relativt små, och det finns ingen dokumenterad erfarenhet av fysisk träning eller fysisk aktivitet, utan man får utnyttja den principiella kunskap som finns. Det finns också få kontrollerade studier med randomiserade interventions- och kontrollgrupper. Ibland har individerna själva använts som kontrollgrupp före starten av ett träningsprogram, vilket vid tämligen stabila tillstånd får anses som en acceptabel metodik. Att använda den icke-tränade sidan som kontroll, vilket ibland gjorts, är mer tvivelaktigt, eftersom det föreligger en kontralateral överföringseffekt vid motståndsträning. Å andra sidan blir den erhållna skillnaden mellan de bägge sidorna mindre än den verkliga träningseffekten.

Bakomliggande patologi avgör träningsform

Det är principiella skillnader, särskilt vad gäller aktivitet och träning mot motstånd (styrke- eller motståndsträning), mellan neuropatiska förändringar, dvs med primär orsak i nervceller och nervbanor, och myopatiska förändringar, dvs när orsaken finns primärt i muskeln. Vid neurogena förändringar sker en kompensation i högre eller lägre grad med reinnervation från angränsande bevarade motorneuron och tillväxt av de enskilda muskelfibrerna. Huruvida reinnervationen, som kan vara en mycket kraftfull kompensatorisk mekanism, påverkas gynnsamt av fysisk aktivitet är inte klarlagt, medan ökningen – hypertrofin – av muskelfibrerna är direkt beroende på dessas aktivering. Huruvida en alltför kraftig belastning – överbelastning – kan påverka nervceller, neuromuskulära förbindelser och muskelfibrer negativt har varit föremål för debatt utan att något entydigt svar funnits. Man skall här noga skilja mellan eventuella negativa effekter av mångårig belastning och risker vid ett kortvarigt träningsprogram, där eventuella negativa effekter sannolikt är reversibla. Som markör för muskelskada genom överbelastning brukar analys av kreatinkinas i serum användas. Dessutom bör man följa funktionen, exempelvis genom upprepade mätningar av muskelstyrka och förekomst av abnorm och långvarig trötthet efter träningspass.

Sammanfattat



Såväl styrke- som konditionsträning kan genomföras med positiva effekter, men det finns få kontrollerade studier.

Träningsprogram skall läggas upp individuellt och kräver noggrann analys och god kännedom om bakomliggande patologi och funktion samt kan behöva differentieras för olika muskelgrupper. Det är av principiell betydelse om förändringarna är neuropatiska eller myopatiska.

Effekt av träningsprogram och råd skall följas upp noga. Risk för överbelastning skall beaktas. Råd bör ges om den egna fysiska aktiviteten avseende intensitet, duration och fördelning av pauser.

Fysisk aktivitet och träning kan motverka onödig inaktivitet och förhoppningsvis sekundära effekter som övervikt, osteoporos och hjärt- och kärlsjukdom och medverka till bibehållen eller ökad förmåga i dagliga aktiviteter.

Motion som medicin

Se även tidigare artiklar i serien i nr 20 och 21–22/2004.

Vid myopatiska förändringar är själva muskelstrukturen skadad, och det kan innebära att skadan kan förvärras vid kraftigare belastning. Särskilt har den negativa effekten av excentrisk muskelaktivitet diskuterats. Vid vissa tillstånd kan det även föreligga hjärtmuskelförändringar, vilket ytterligare måste tas med i bilden när man diskuterar fysisk aktivitet för dessa patientgrupper.

Den nedsatta konditionen (aeroba kapaciteten), som ofta



Fornt: IBL

Stenristning från 1300-talet f Kr. Mannen hade, som synes, vadmuskelatrofi och spetsfot, troligen betingade av polio. Stenen finns på Glyptoteket i Köpenhamn. Det mest berömda polio-fallet från antiken är dock Farao Siptah, som levde på 1190-talet f Kr och vars mumie visar tydliga tecken på polioskada.

ses vid neuromuskulära sjukdomstillstånd kan, förutom att vara en direkt effekt av förändringar i hjärta (exempelvis kardiomyopati) och andningsorgan (exempelvis svaghet i andningsmuskulaturen och bröstkorgsdeformitet), bero på reduktion av skelettmuskulaturens funktion eller på inaktivitet. Det är av stor vikt att försöka utreda och bedöma dessa olika faktorer, eftersom en träningseffekt erhålls i första hand när den nedsatta konditionen helt eller delvis beror på en allmän inaktivitet. Vid muskulär svaghet gäller det att försöka finna lämpliga träningsformer, där den svaga muskulaturen blir så litet begränsande som möjligt, exempelvis träning av övre extremitetens muskulatur (armcykling) vid benmuskelsvaghet, eller specifik träning av vissa och bättre bibehållna muskelgrupper, då muskelsvagheten är ojämnt fördelad.

Några av de neuromuskulära sjukdomstillstånd där studier av fysisk aktivitet och träning rapporterats kommer att gås igenom. Extrapolering kan sedan ske till andra, likartade tillstånd där informationen är mer bristfällig eller saknas.

Restillstånd efter polio

Restillstånd efter polio är det bäst studerade neuropatiska tillståndet avseende effekten av fysisk aktivitet och träning, men även här är informationen bristfällig. Kunskapen kan dock tjäna som modell för andra neuropatiska tillstånd. Den »spontana« kompensationen för förlust av motoriska framhornsceller och motoriska enheter är betydande. Storleken av en motorisk enhet kan bli omkring tio gånger det normala och även mer [1]. Till detta brukar den kollaterala reinnervationen bidra med merparten, dvs en cirka femfaldig ökning av antalet muskelfibrer i en motorisk enhet, medan det kan ske en fördubbling av tvärsnittsytan för de enskilda muskelfibrerna. I anpassningsprocessen tycks det som om möjligheten till kraftutveckling prioriteras före uthålligheten. Det finns rapporter om överutnyttjande av muskelfibrer i dagliga aktiviteter, exempelvis av tibialis anterior vid gång [2]. Träning skulle här näppeligen kunna ha några positiva effekter.

Det har under de senaste två decennierna särskilt uppmärksammats att personer med restillstånd efter polio upplever nya symptom flera årtionden efter insjuknandet med en efterföljande tämligen stabil funktionell period. De vanligas-

te symptomen är ny eller ökad muskelsvaghet, allmän trötthet, led- och muskelsmärta, men även köldintolerans och känselstörningar kan förekomma. Begreppet postpoliosyndrom har införts för detta och kräver att ett av symptomen är ökad eller ny muskelsvaghet. Även om det föreligger vissa skillnader mellan personer som upplever ny muskelsvaghet och sådana som inte försämrats torde principerna för träning vara desamma. Vissa risker för negativa effekter hos personer med redan hög grad av muskelsvaghet och stora motoriska enheter kan tänkas föreligga [1]. Mer specifika studier fordras av detta. Graden av muskulär svaghet är dock mer avgörande vid bedömningen av träningsbarheten.

Motståndsträning. Motståndsträning kan ha effekt både på neural aktivering och, under vissa förutsättningar, på muskulär struktur. De studier av ren motståndsträning som finns rapporterade tyder på möjligheten att muskelstyrkan kan öka lika mycket som hos friska personer, dvs upp mot 20 procent efter en träningsperiod på sex veckor med maximal belastning [3]. I andra studier har ännu större ökning noterats [4]. Träningseffekten synes också kunna kvarstå under det kommande året, sannolikt beroende på en spontant ökad fysisk aktivitet. I ett par studier har man med muskelbiopsi och elektrofysiologisk metodik kunnat konstatera att det inte uppstått några negativa muskulära effekter av träningsprogrammen [3, 5]. I en kontrollerad studie av specifik träning av poliiodrabbad tummuskulatur under tolv veckor [6] kunde inte heller någon negativ effekt på överlevnaden av de motoriska enheterna påvisas. Den ökning som erhöles i muskelstyrka berodde väsentligen på en ökad viljemässig muskulär aktivering. Det skall dock påpekas att de studerade programmen varit välövervakade och att det inte funnits uppenbara tecken på tidigare överutnyttjande av den tränade muskulaturen.

Den praktiska slutsatsen av befintlig information om motstånds(styrke)-träning är att den kan ha sitt berättigande under övervakade former eller med noggrann instruktion för självträning. Träning är särskilt berättigad om det finns skäl att anta att en viss muskel varit dåligt aktiverad eller om styrkan gått ner till följd av skada eller operativt ingrepp. Motståndsträning kan också vara motiverad som ett led i att höja den fysiska aktivitetsnivån generellt och således som del i en allmän fysisk träning. Om styrkan skulle gå ner under träningsprogrammet är detta troligen reversibelt. Intensiteten av aktiviteten bör dock reduceras, eller en period av vila kan behövas för restitution av funktionen.

Uthållighetsträning. Personer med restillstånd efter polio har ofta en nedsatt allmän kondition, till vilket flera faktorer kan bidra. Den reducerade muskelfunktionen, inte sällan spridd asymmetriskt i olika kroppsdelar, begränsar möjligheten och valet av aktiviteter. Leder kan vara instabila med lätt utlösbar smärta. I vissa fall är även andningsfunktionen begränsande. I en kontrollerad studie kunde en 15-procentig ökning av den aeroba kapaciteten påvisas efter ett 16-veckors träningsprogram [7]. Även upplevelsen av trötthet i dagliga aktiviteter var mindre. Rörelsemekanismen kan effektiviseras genom träning. Uthållighetsträning har med framgång kunnat kombineras med styrketräning i ett gymnastikprogram med musik [8]. Tröttheten kan reduceras och återhämtning efter ansträngning kan förbättras om man fördelar aktivitetsperioder och pauser optimalt [9]. Poliiodrabbad muskulatur förefaller nämligen bli lättare uttröttad och kräver längre tid för återhämtning. Det kan därför rekommenderas att träningspassen begränsas till två gånger per vecka.

Bassängträning. Bassängträning har visat sig vara en tack-sam träningsform. Muskelträning, mer allmän fysisk aktive-

ring och effekter av det varma vattnet på rörlighet och smärta kan här kombineras. I en nyligen genomförd kontrollerad studie av bassängträning under fem månader erhöles minskad smärtupplevelse och lägre hjärtfrekvens vid samma belastning på cykelergometer än före träningen [10]. Den positiva upplevelsen var tydlig och träningen i grupp uppskattades. Det framkom vid en kvalitativ studie [11] att bassängträning hade många fler effekter än bara på fysiska funktioner. Den ökade individernas medvetande om deras fysiska aktivitetsförmåga och gav en mer realistisk uppfattning om denna. Träning i grupp kan ge ökad självkänsla, bestående sociala kontakter och möjlighet till inbördes information och stöd mellan gruppdeltagarna.

Amyotrofisk lateralskleros

Amyotrofisk lateralskleros (ALS) har principiella likheter med restillstånd efter polio eftersom en reinnervation sker på likartat sätt av muskelfibrer som förlorat sin ursprungliga nervförsörjning. Prognos och progress är emellertid annorlunda. Ett principiellt tvivel har förelegat avseende fysisk aktivitet hos dessa patienter. Detta kan ha berott dels på att epidemiologiska studier påvisat hög fysisk aktivitet före insjuknandet, dels på risken för överutnyttjande av muskulaturen i det progressiva skedet. Liknande information om försämring av den muskulära funktionen genom fysisk aktivitet i det akuta skedet finns även för polio. Nya studier visar dock på positiva effekter av fysisk träning vid ALS, särskilt om intensiteten är moderat och framför allt syftar till att förbättra den muskulära uthålligheten. I en kontrollerad studie [12] var dock träningens effekt på trötthetsupplevelse, aktivitetsbegränsningar i dagligt liv och spasticitet tämligen kortlivad, och båda grupperna visade successiv försämring under sex månaders observation. Den praktiska slutsatsen är att det kan vara skäl att stimulera även patienter med ALS till en moderat fysisk aktivitet för att försöka begränsa nedgången i funktion i dagligt liv.

Perifera neuropatier

Vid perifera neuropatier, såsom hereditär motorisk och sensorisk neuropati, kan motståndsträning också genomföras med positiva resultat [13]. Även om så omfattande studier inte genomförts torde de allmänna principerna om noggrann uppföljning och individualiserade program gälla som för personer med restillstånd efter polio.

Myasthenia gravis

Myasthenia gravis är ett tillstånd med en störning i den neuromuskulära transmissionen och som karakteriseras av muskulär svaghet och trötthet. Kortvarig lätt aktivitet kan genomföras utan problem medan muskelsvagheten ökar med ansträngning. Det kan därför vara svårt att genomföra träningsprogram eller stimulera till ökad fysisk aktivitet. I en träningsstudie av patienter med lätt eller moderat myasteni kunde motståndsträning ge en påtaglig ökning av muskelstyrkan [14]. Den andra kroppshalvan användes som kontroll. Någon effekt på ett trötthetstest kunde dock inte noteras. Slutsatsen av denna studie var att träning kan genomföras utan negativa effekter på i varje fall patienter med en lättare form av myasteni.

Myopatier

Motståndsträning. Det är principiella skillnader om det rör sig om muskeldystrofi eller olika former av myopatier som förändrat muskelns metaboliska funktion, exempelvis mitokondriella myopatier. Skillnader torde föreligga även i lämplighet för fysisk aktivitet och träning om muskelsvagheten progredierar snabbt eller långsamt och om den beror på en

gendefekt som orsakar störningar i strukturella proteiner, där skillnader torde föreligga även mellan olika subtyper av defekter av dessa, eller om orsaken är en minskad proteinsyntes, såsom vid dystrophia myotonica [15, 16]. Flertalet studier av muskeldystrofi är gjorda på pojkar med Duchennes muskeldystrofi. Här har muskelfibern genom dystrofindefekt en nedsatt tolerans för ökad belastning, och detta kan således medföra ökad skada. Submaximal motståndsträning har emellertid rapporterats ge positiv effekt på muskelstyrkan hos pojkar under tonåren [17]. Hos vuxna med långsammare progredierande muskeldystrofi kan positiva effekter erhållas av motståndsträning [18]. Få studier på ett litet antal personer finns dock rapporterade vid limb-girdle muscular dystrophy (LGMD) och facioscapulohumeral muscular dystrophy (FHD). I en randomiserad kontrollerad studie av patienter med dystrophia myotonica kunde varken positiva eller negativa effekter dokumenteras av träningsprogram [13] medan styrkeökning erhöles i en annan studie [19].

Hos patienter med myopati beror träningseffekterna troligen väsentligen på neurala faktorer med en bättre aktivering av motoriska enheter, men muskulär påverkan kan måhända ske beroende på om strukturella proteiner är defekta eller ej. För att få större insikt i träningsbarheten krävs fortsatt forskning. Dock torde det vara väsentligt att göra träningen så funktionellt inriktad som möjligt.

Även patienter med sporadisk inklusionskroppsmysit kan uppvisa positiva effekter av träning [20], i varje fall kan ökad fysisk aktivering genomföras utan skadliga effekter [21].

Uthållighetsträning. Uthållighetsträning har kunnat genomföras med framgång vid olika typer av myopati och har givit en ökning av aerob kapacitet. Även vid mitokondriell myopati kan en positiv effekt erhållas av konditionsträning [22]. Frågan är dock i vilken grad effekten beror på att inaktiviteten har motverkats eller om det finns specifika träningseffekter vid detta tillstånd. Negativa effekter som laktosacidosis eller hjärtpåverkan kunde inte noteras. Gruppen med mitokondriella myopatier är dock heterogen, och effekten av konditionsträning kan variera mellan dessa. Det är föga dokumenterat vilken effekt träningsprogram kan ha på möjligheten till ett aktivare liv och högre grad av oberoende.

Polymyosit/dermatomyosit

Patienter med akuta inflammatoriska muskelsjukdomar har tidigare inte stimulerats till ökad fysisk aktivitet. Rapporter om positiva effekter av motståndsträning av patienter med aktiv polymyosit eller dermatomyositis har emellertid nyligen publicerats [23, 24]. Hemprogram med motståndsträning kombinerat med instruktion om promenader gav en förbättrad funktion och ökad livskvalitet (SF-36). Det fanns inga tecken på ökad muskelinflammation [23]. Även en minskad aktivitetsbegränsning (mätt med Health Assessment Questionnaire) har rapporterats [24]. Effekten av träning hos dessa patienter kan begränsas av en samtidig behandling med kortikosteroider. Å andra sidan finns skäl att anta att fysisk träning kan reducera de negativa effekterna av kortikosteroider på muskelfunktionen.

Allt mer positiv syn på fysisk träning

Utvecklingen har gått från en mer restriktiv syn på fysisk aktivitet och fysisk träning vid neuromuskulära sjukdomar till en mer differentierad och allmänt positiv syn på såväl styrkesom uthållighetsträning. Synpunkter i fråga om patienter med myopati har sammanfattats i översiktsartiklar av T Answed [15, 25], B A Philips och F L Mastaglia [26] och D D Kilmer [16, 27]. Sammanfattande synpunkter på fysisk aktivitet och träning vid neuromuskulär sjukdom har nyligen publicerats

ANNONS

ANNONS

från en amerikansk [28] och en engelsk [29] konsensuskonferens. Synpunkter på träning vid resttillstånd efter polio kan återfinnas i artikel i Fyss [30]. Negativa effekter synes vara sällsynta om man undviker direkt överbelastning på muskulaturen, men även då torde dessa vara övergående. Det är viktigt att betona att träningsprogram och även instruktioner om ökad fysisk aktivitet på egen hand skall följas upp och vid behov modifieras. Excentrisk muskelaktivitet bör i görligaste mån undvikas, även om det inte är klart visat att det skulle vara mer negativt för dessa patientgrupper än för friska personer. De kompensatoriska mekanismerna vid reducerad muskelfunktion är bäst studerade vid resttillstånd efter polio, där styrkefaktorer tycks prioriteras före uthållighet. Det är därför viktigt att ha allsidiga träningsprogram, som även omfattar moment med såväl lokal muskulär som mer generell uthållighetsträning (konditionsträning). Detaljerad genomgång av aktivitetsmönster i det dagliga livet bör göras. Råd bör sedan ges om anpassning av aktivitetsmönstret, eventuellt med ändrad fördelning av pauser, utspridning av aktiviteterna under dagen, utnyttjande av gånghjälpmedel, val av andra och mer lämpade aktiviteter. Exempelvis kan längre promenader i måttlig takt vara lämpligare än kraftiga aktiviteter en kortare tid. En onödig inaktivitet, som kan vara vanligt förekommande vid långsamt progredierande tillstånd, kan ha olika negativa följder, som lätt drabbar dessa patientgrupper, såsom övervikt, metabolt syndrom och osteoporos. Det är också viktigt att se fysisk aktivitet och träning i ett större perspektiv, så att positiva effekter på möjligheten att bättre klara dagliga aktiviteter tas till vara. Att på så sätt kunna öka sin autonomi och delaktighet kan vara en av de väsentligaste drivfjädrarna för att delta i träningsprogram. Många med neuromuskulär sjukdom har en funktionsnedsättning så att även sedvanliga dagliga aktiviteter kan vara svåra eller praktiskt taget omöjliga att kunna delta i. Även en måttlig höjning av funktionen, kanske kombinerad med mer adekvata förflyttningshjälpmedel och ortoser, kan då ge väsentliga och uppskattade vinster. En öppen och svår fråga är hur man bäst skall kunna bibehålla aktivitetsnivån vid progredierande tillstånd utan att överbelasta sig. Det finns stora behov av ökad satsning på forskning, då den dokumenterade informationen är mycket sparsam.

Träningsprogrammen måste anpassas individuellt

Vid neuromuskulära tillstånd är det viktigt att individualisera träningsprogram och råd, samtidigt som genomförande i grupp kan upplevas mycket positivt och ge andra värdefulla effekter. Det är viktigt att beakta skillnader mellan olika former av myopati och de specifika råd som kan behöva ges beroende på typ av genetisk defekt och därmed påverkan på exempelvis strukturella proteiner. Även för en och samma person, exempelvis vid resttillstånd efter polio med varierande grad av muskelfunktion i olika muskelgrupper, kan träningsprogrammet behöva varieras mellan olika muskelgrupper. Det är viktigt att finna olika vägar för optimal aktivering av olika muskelgrupper och inte låta de svagaste muskelgrupperna bestämma hela programmet.

Att ge rätt råd om fysisk aktivitet och träning till dessa grupper av patienter kräver god kunskap om bakomliggande patologi, noggrann funktionsbedömning och kontinuerlig uppföljning av effekten av föreslagna åtgärder.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

1. Grimby G, Stålberg E, Sandberg A, Stibrant Sunnerhagen K. An 8-year longitudinal study of muscle strength, muscle fiber size, and dynamic electromyogram in individuals with late polio. *Muscle Nerve* 1998;21:1428-37.

2. Borg K, Borg J, Edström L, Grimby L. Effects of excessive use of remaining muscle fibers in prior polio and LV lesion. *Muscle Nerve* 1988;11:1219-30.
3. Einarsson G. Muscle conditioning in late poliomyelitis. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:11-4.
4. Spector SA, Gordon PL, Feuerstein IM, Sivakumar K, Hurley BF, Dalakas MC. Strength gains without muscle injury after strength training in patients with post-polio muscular atrophy. *Muscle Nerve* 1996;19:1282-90.
5. Jones DR, Speier J, Canine K, Owen R, Stull GA. Cardiorespiratory responses to aerobic training by patients with postpoliomyelitis sequelae. *JAMA* 1989;261:3255-8.
6. Agre JC, Rodriguez AA. Neuromuscular function: comparison of symptomatic and asymptomatic polio subjects to control subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:545-51.
7. Willén C, Stibrant Sunnerhagen K, Grimby G. Dynamic water exercise in individuals with late poliomyelitis. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:66-72.
8. Willén C, Hansson Scherman M. Group training in a pool causes ripples on the water: Experiences of persons with late effects of polio. *J Rehabil Med* 2002;34:191-7.
9. Drory VE, Goltsman E, Reznik JG, Mosek A, Korezyn AD. The value of muscle exercise in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Sci* 2001;191:133-7.
10. Lindeman E, Leffers P, Spaans F, Drukker J, Reulen J, Kerkhoffs M, et al. Strength training in patients with myotonic dystrophy and hereditary motor and sensory neuropathy: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76:612-20.
11. Lohi EL, Lindberg C, Andersen O. Physical training effects in myasthenia gravis. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:1178-80.
12. Answed T. Muscle training in muscular dystrophies. *Acta Physiol Scand* 2001;171:359-66.
13. Kilmer DD. Response to resistive strengthening exercise training in humans with neuromuscular disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81(II suppl):S121-6.
14. Tollbäck A, Eriksson S, Wredenberg A, Jenner G, Vargas R, Borg K, et al. Effects of high resistance training in patients with myotonic dystrophy. *Scand J Rehabil Med* 1999;31:9-16.
15. Spector SA, Lemmer JT, Koffman BM, Fleisher TA, Feuerstein IM, Hurley BF, et al. Safety and efficacy of strength training in patients with sporadic inclusion body myositis. *Muscle Nerve* 1997;20:1242-8.
16. Taivassalo T, De Stefano N, Argov Z, Matthews PM, Chen J, Genge A, et al. Effects of aerobic training in patients with mitochondrial myopathies. *Neurology* 1998;50:1055-60.
17. Alexanderson H, Stenström CH, Jenner G, Lundberg I. The safety of a resistive home exercise program in patients with recent onset active polymyositis or dermatomyositis. *Scand J Rheumatol* 2000;29:295-301.
18. Philips BA, Mastaglia FL. Exercise therapy in patients with myopathy. *Curr Opin Neurol* 2000;13:547-52.
19. Kilmer DD. Response to aerobic exercise training in humans with neuromuscular disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81(II suppl):S148-50.
20. Fowler WM. Role of physical activity and exercise training in neuromuscular diseases. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81(II suppl):S187-S95.
21. Ståhle A, redaktör. Fyss. Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. Stockholm: Yrkesföreningar för fysisk aktivitet; 2003.

I Läkartidningens elektroniska arkiv
<http://ltarkiv.lakartidningen.se>
 är artikeln kompletterad med fullständig referenslista.



= artikeln är referentgranskad