

# 41. Ryggmärgsskada

## Författare

Nils Hjeltnes, överläkare, medicine doktor, rehabiliteringsenheten för ryggmärgsskadade, Sunnaas sjukhus, Nesoddtangen

## Sammanfattning

Fysisk aktivitet och träning efter ryggmärgsskada är en central del av rehabiliteringen hos alla som har skadat ryggmärgen. Vilken form av rehabilitering/fysisk aktivitet som kan vara aktuell är avhängigt liknande faktorer som hos individer med normal funktion, till exempel ålder, kön och träningstillstånd. Viktigare dock är skadenivå, samt skadeomfång och tid efter skada. Samtliga patienter ska mobiliseras så snart som det är medicinskt möjligt efter en ryggmärgsskada. Initialt är handläggningen passiv, till exempel tøjning av muskler, mobilisering av leder och slemsugning. Därefter följer aktiv träning, inklusive egen träning i syfte att förbättra kondition, muskelstyrka, koordination och balans. Mycket av träningen är baserat på samma principer som gäller individer med normal funktion, men med annan intensitet och mer individuellt anpassat. Både den ryggmärgsskadade själv samt terapeuter måste i detalj känna till hur komplikationer kan förebyggas i samband med träningen. Terapeuten måste också ha ingående kunskap om vilka möjligheter som existerar för ryggmärgsskadade i syfte att förbättra hälsa och fysisk kondition. Färska epidemiologiska studier visar att det finns ett relativt stort antal patienter med inkompleta ryggmärgsskador. Det finns därför behov av ny kunskap om hur dessa individer kan träna, inte enbart för att förbättra kondition och muskelstyrka utan även att lära sig genomföra ”gamla aktiviteter med nya muskler”.

## Inledning

En ryggmärgsskada förstör nervförbindelserna mellan det centrala nervsystemet kranialt och ryggmärgen kaudalt inom skadeområdet. Detta innebär, beroende på skadans lokalisering och omfattning, varierande grad av muskelförlamning, känselbortfall, försämrad kontroll av naturliga funktioner (såsom urinering, tarmtömning och sexuell funktion) samt försämrad reglering av blodtryck och kroppstemperatur. En ryggmärgsskada kan vara traumatisk, exempelvis orsakad av trafikolycka, fallolycka, arbetsskada, idrottsskada eller

våld, eller atraumatisk, och har då uppstått som en följd av infektion, cirkulationsrubbnig eller tumör (godartad eller elakartad). Skadan kan även vara medfödd (ärfliig eller orsakad vid födseln) eller förorsakad av medicinsk eller kirurgisk behandling.

I detta kapitel fokuseras på fysisk aktivitet och träning av ryggmärgsskadade personer från cirka 6 månader efter skadetillfället, det vill säga då de har återhämtat sig från den akuta skadan men är funktionshindrade.

## Skadenivåer och skadeomfattning

Medan ryggraden har 7 cervikala, 12 torakala, 5 lumbala och 5 sammanvuxna sakrala kotor (sacrum) delas ryggmärgen in i 8 cervikala, 12 torakala, 5 lumbala och 5 sakrala *ryggmärgssegment*. Varje segment har ett eget par *spinala nervrötter* som innerverar musklerna i ett myotom, och innehåller känseltrådar från ett av hudens *dermatomer*. Med denna anatomi som grund är det enkelt att med en klinisk neurologisk undersökning lokalisera skadenivån i ryggmärgen.

Den neurologiska skadenivån definieras efter den nivå där det kaudala ryggmärgssegmentet har normal funktion (1, 2). I de fall en ryggmärgsskada ger förlamning i både armar och ben, benämns det *tetraplegi*. När ryggmärgsskadan medför förlamning i ben och bål (truncus) används begreppet *paraplegi*. Det kan finnas anledning att klassificera de patienter som har lägst belägen ryggmärgsskada, det vill säga konus medullaris-skadade tillsammans med kauda equina-skadade i en speciell grupp, det vill säga konus-kaudaskador. Gemensamt för de konus-kaudaskadade är att de har en förlamning i benen, icke-fungerande urinblåsa och ändtarmsmuskulatur, samt uttalad störning av sexualfunktion.

Skadeomfånget i ett tvärsnitt av ryggmärgen är av lika stor betydelse som skadenivån för förmågan att fungera efter en ryggmärgsskada, vilka klassificeras enligt American Spinal Injury Association (ASIA)\* Impairment Scale, i klasser från A till E. Personer klassade enligt:

**AIS-A** har ingen muskelfunktion och ingen känsel under skadenivån i ryggmärgen.

**AIS-B** har begränsad känsel under skadenivån.

**AIS-C** har både motoriska och känslomässiga begränsningar under skadenivån.

**AIS-D** har muskelfunktion med viss styrka (styrkenivå 3 eller bättre på en skala från 0 till 5) i 50 procent av musklerna under skadenivån.

**AIS-E** har obetydliga neurologiska begränsningar som en följd av ryggmärgsskadan (1).

\*Originaltexten på [www.asia-spinalinjury.org/contact/](http://www.asia-spinalinjury.org/contact/) lyder:

**A** = Complete: No motor or sensory function is preserved in the sacral segments S4–S5.

**B** = Incomplete: Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4–S5.

**C** = Incomplete: Motor function is preserved below the neurological level, and more than half of key muscles below the neurological level have a muscle grade less than 3.

**D** = Incomplete: Motor function is preserved below the neurological level, and at least half of key muscles below the neurological level have a muscle grade of 3 or more.

**E** = Normal: motor and sensory functions are normal.

AIS-A betecknas som en helt komplett skada, vilket innebär fullständig förlust av både motorisk och sensorisk funktion nedanför definierad skadenivå. AIS-B till AIS-D innebär en inkomplett skada, där AIS-B medför att personen fortfarande har en motoriskt komplett funktionsförlust, men med bevarad sensorisk funktion. För att en skada ska betraktas som inkomplett fordras sensorisk och/eller motorisk funktion i sakrala sista ryggmärgssegmentet, alltså känsel och/eller viljemässig motorisk kontroll av ändtarmsfunktionen.

## Epidemiologi

Epidemiologiska undersökningar har visat att även om den årliga incidensen av ryggmärgsskador varierar, så är den över ett längre tidsperspektiv relativt stabil. I Norge var 1974 antalet nya traumatiska ryggmärgsskador med behov av specialiserad rehabilitering 16,5 per 1 miljon (3). Mellan 2001 och 2004 har antalet varierat mellan 12 och 18 per 1 miljon och år (data från NordiskRyggmärgsskadeRegister). Ett svensk-norskt ryggmärgsskaderegister har etablerats och detta uppdateras årligen ([www.nscic.se](http://www.nscic.se)).

Den vanligaste orsaken till traumatiska ryggmärgsskador är trafikolyckor, men vissa år under senare tid har fallolyckor varit lika många. Fridykningsolyckorna har blivit ovanligare, medan det har skett en ökning av skador till följd av våld. Andelen kvinnor som drabbas är mellan 20 och 25 procent. Några norska prevalensstudier finns ej, men undersökningar utanför Norge visar en incidens mellan 200 och 1 000 per 1 miljon innevånare. Det skulle innebära att det i Norge finns mellan 1 000 och 5 000 personer som har en bestående funktionsnedsättning på grund av ryggmärgsskada. Färskaste studier visar något lägre prevalens i Sverige jämfört med Norge. Internationell standard för liknande prevalensstudier finns inte.

Uppskattningsvis behöver cirka 60 nya patienter med atraumatisk ryggmärgsskada samma rehabiliterings- och träningsmöjligheter som patienter med traumatiska ryggmärgsskador varje år i Norge. Antalet exkluderar dock patienter hos vilka cancer (och metastaser) förorsakat ryggmärgsskada. Det antas att samma förhållande råder i övriga nordiska länder.

## *Behandlingskedjan efter traumatiska ryggmärgsskador*

Både nationellt och internationellt är behandling och primär rehabilitering efter traumatiska spinala tvärsnittsskador centraliserade till så kallade spinalenheter (comprehensive spinal units). Dessa kan vara organiserade på olika sätt med såväl akutenhet som rehabiliteringsenhet inom samma sjukhus, eller på olika institutioner. Huvudsaken är att det på dessa enheter finns högspecialiserad kompetens, vilket innebär att patienterna garanteras en behandling och rehabilitering som ligger i paritet med god internationell standard. Spinalenheter med högspecialiserad kompetens, tillsammans med specialister från andra fackområden (urologi, plastikkirurgi), deltar även i den livslånga uppföljningen efter ryggmärgsskador. I den uppföljningen är även andra instanser och institutioner involverade, exempelvis primärhälsovård, och träningscentra, som samlar personer med både nya och äldre skador till träningsläger och fysisk färdighetsträning utanför institutioner.

Att gå närmare in på akutbehandling och primär rehabilitering efter ryggmärgsskada ligger inte inom ramen för detta kapitel. Redan 1945 uttalade sig ”fadern” till den moderna behandlingen och rehabiliteringen av ryggmärgsskadade, Sir Ludwig Guttmann: ”Rehabilitation after spinal cord injuries seeks the fullest possible physical and psychological readjustment of the injured person to his permanent disability with a view to restoring his will to live and working capacity” (4). Den spetskompetens som utvecklas på en ryggmärgsskadeenhet bidrar till att detta mål nås (5).

## *Ryggmärgsskadors konsekvenser för aktivitetsnivån*

En ryggmärgsskada medför dramatiska förändringar i förmåga och möjlighet att utöva fysisk aktivitet. Skadenivå och dess omfattning har naturligtvis stor betydelse i sammanhanget. En person med komplett tetraplegi, där också andningscentra (nucleus phrenicus) är skadat, kan bli livslångt beroende av respirator och därmed endast ha möjlighet att utöva passiv fysisk träning. En person med inkomplett låg skada av ryggmärgen (konusskada) kan däremot ha en intakt skelettmuskelfunktion och endast hämmas av bristande kontroll av naturliga funktioner, vilket innebär att dessa personer har bättre förutsättningar för fysisk funktion oavsett skadenivå, än de med motsvarande kompletta skador.

### *Neuromuskulär funktion/spasticitet*

Efter en ryggmärgsskada reflekterar spasticiteten spinala reflexer som ersätter normal muskelaktivitet. Spasticitet är ett syndrom som består av ökat motstånd mot snabba passiva rörelser, ofrivilliga kloniska och toniska muskelkontraktioner, tidsfördröjning, koaktivering av synergister och antagonister samt nedsatt kraft (6). Samtidigt är spasmer ett uttryck för ”det bästa ryggmärgen kan åstadkomma på egen hand” och ska därför enbart behandlas när de är funktionsbegränsande för den ryggmärgsskadade personen (7).

## Lungfunktionen

Lungfunktionen och lungkapaciteten har ett starkt samband med ryggmärgsskadenivån (8–10). Personer med övre cervikala skador kan ha ett livslångt behov av respirator. Vissa patienter behöver andningshjälp periodvis och har därför behov av respirator i hemmet eller liknande behandling (CPAP/Bi-PAP). Generellt är det vanligt med sömnapné-syndrom hos personer med tetraplegi efter ryggmärgsskada även i den kroniska fasen (11). Emellertid utgör lungkapaciteten i kronisk fas sällan någon begränsande faktor vid fysisk aktivitet oavsett skadenivå hos personer som inte behöver andningshjälp. Det visas bland annat under testning på armcykel genom att minutventilationen vid maximal ansträngning fortsätter att öka samtidigt som syreupptagningen avtar.

## Autonom regleringssvaghet

En komplett cervikal ryggmärgsskada förstör också förbindelserna mellan det överordnade autonoma centrat i hjärnan och det sympatiska intermediolaterala cellmembranet i ryggmärgen, samt motsvarande parasympatiska cellmembran i sakrala delar av medulla. Detta får inte bara konsekvenser för den viljestyrda kontrollen av urinering, sexualfunktion och tarmtömning, utan även för reglering av hjärtfrekvens, blodtryck och kroppstemperatur.

Med hjälp av arbetsfysiologiska metoder, då man belastar den ryggmärgsskadade personen maximalt på en armergometer samtidigt som man mäter hjärtfrekvens, blodtryck, syreupptagningsförmåga och mjölksyreproduktion, har det visats att människor med komplett tetraplegi sällan kan öka hjärtfrekvensen över 125 slag per minut vid maximal belastning (12, 13). De får i stället blodtrycksfall i samband med fysisk utmattning, och kroppstemperaturen ökar oproportionerligt mycket i förhållande till den låga, men maximala belastning som de tål (14). Några få har stora bestående problem med blodtrycket även när de sitter stilla i rullstol.

Patienter med hög paraplegi visar i viss mån samma respons, men kan öka hjärtverksamheten till normal maximal frekvens (13), och drabbas därför inte i samma grad av blodtrycksfall vid utmattning. Fysisk ansträngning medför emellertid inte samma blodtrycksstegring i denna grupp som hos icke funktionshindrade. Vid skadenivå nedanför den tionde bröstkotan (Th10) föreligger tämligen normal blodtrycksrespons under fysisk belastning hos ryggmärgsskadade. Själva hjärtmuskeln har i stort sett överkapacitet i förhållande till den belastning som den funktionshindrade utsätts för under det kroniska förloppet efter en ryggmärgsskada. Belastningen på hjärtmuskulaturen hos personer med tetraplegi är så låg att hjärtmuskeln minskar i storlek (hypotrofierar) som ett resultat av för lite fysisk aktivitet, lågt venöst återflöde och lågt blodtryck (15). Autonom regleringssvikt kan finnas i varierande grad även vid inkompleta cervikala skador. Det finns flera exempel på lätt spastiska personer med inkomplett tetraplegi (ASIA-D), som blir bleka och mår dåligt vid fysisk ansträngning lång tid efter skadan.

## *Autonom dysreflexi*

Autonom dysreflexi är ett autonomt sympatiskt ”överaktivitetssyndrom” (16). Syndromet ses i första hand hos patienter med komplett skada över Th6-nivå, men kan även förekomma hos enstaka patienter med skadenivå ner till Th10. Syndromet karakteriseras av högt blodtryck med huvudvärk, bradykardi, gåshud, svettningar både över och under skadenivån samt rodnad i ansiktet och kan uppträda i samband med fysisk aktivitet. Vasokonstriktionen (det vill säga att kärnen dras ihop), speciellt i de visceral stora kärnen, medför en kännbar blodtrycksstegring som kan vara livshotande, men som å andra sidan personer med tetraplegi kan använda sig av för att förebygga oönskat blodtrycksfall när de konditionstränar (boosting). Oavsett detta ska man så snart som möjligt avlägsna den utlösande stimulien, antingen det handlar om en överfull urinblåsa, urinvägsinfektion, eller något annat som aktiverar ryggmärgen under skadenivån.

## *Metabol funktion*

Kroppssammansättningen ändras efter en ryggmärgsskada, såväl på makro- som mikronivå. Dessa förändringar (reducerad bentäthet och muskelmassa samt ökat kroppsfett) är en följd av metabola förändringar som beror på ryggmärgsskadan och den fysiska inaktivitet som förlamningen medför (17). Musklerna är metaboliskt aktiva organ, och nedsatt muskelmassa innebär att näringsämnen och andra restprodukter från kroppens ämnesomsättning stannar kvar längre i blodet än hos friska personer.

Undersökningar visar att personer med ryggmärgsskador har sänkt glukostolerans, och att insulinresistens i första hand är en följd av minskad muskelmassa (18). Muskelcellerna under skadenivån har emellertid normal glukosupptagningsförmåga när de stimuleras av insulin eller funktionell elektrisk stimulering trots att det övervägande antalet muskelfibrer är små, det vill säga typ 2b-fibrer (19). Personer med långvariga ryggmärgsskador visar även en ogynnsam kolesterolprofil med låg HDL- och hög LDL-nivå (20). De påvisade metaboliska förändringarna har ett samband med resultat från deskriptiva epidemiologiska undersökningar som visar en övervägande stor del av övervikt, insulinresistens, typ 2-diabetes och kranskärlssjukdom bland personer som levat länge med ryggmärgsskada (21).

## *Andra förhållanden*

På motsvarande sätt som hos funktionsfriska är också ålder, kön, psykosociala och miljömässiga förhållanden avgörande för den fysiska aktivitetsnivån hos funktionshindrade. Det finns i dag ingen bot för ryggmärgsskada, och då resurserna för medicinsk behandling, rehabilitering och livslång uppföljning är begränsade, är det viktigt att fackexperter, forskare, politiker och de ryggmärgsskadade personerna själva prioriterar vilka områden som ska vidareutvecklas. I en amerikansk intervjuundersökning uttryckte drygt 96 procent av de ryggmärgsskadade personerna att fysisk aktivitet var viktig för funktionell förbättring (22). Av dessa hade ungefär 57 procent möjlighet att träna, men endast cirka 12 procent kunde göra det med hjälp av tränare eller sjukgymnast. I samma undersökning uttryckte

personer med tetraplegi att de saknade finger- och handfunktionen mest, medan personer med paraplegi saknade sexualfunktionen i störst utsträckning. I bägge grupperna kom önskan att kunna kontrollera urin- och tarmfunktion före önskan att gå (22).

## *Träning, effekt och speciella förhållanden*

Fysisk aktivitet och träning i vanlig bemärkelse efter komplett ryggmärgsskada innebär träning med hjälp av den muskulatur som inte är påverkad av ryggmärgsskadan, vilket i de flesta fall innebär arm- och skuldermuskler vid tetraplegi, dessutom bålmuskler vid paraplegi och benmuskler vid konusskada samt andra inkompleta skador. Det är väl dokumenterat i flera kontrollerade studier att olika armträningssätt (armcykling med armergometer, rullstolsergometer, vanlig rullstolskörning på löpband eller träning i roddapparat) och olika träningsprogram (intervallträning) doserad i förhållande till maximal syreupptagningsförmåga (max  $VO_2$ /peak  $VO_2$ ) eller en bestämd procent av hjärtfrekvensen, ger en ökning av den maximala belastningen och av kroppens förmåga att tåla mjölksyra. Med bättre kondition blir belastningen av hjärtat vid dagliga aktiviteter mindre uttalad (23).

Den allmänna fysiska träningen innebär även träning av andningsmuskulaturen. Hos personer med tetraplegi är diafragman inte enbart en andningsmuskel, utan fungerar även som balansmuskel i sittande ställning och kan i vissa fall tröttas ut av att båda dessa uppgifter ska utföras samtidigt (24). En person med hög tetraplegi (nivå C6) har en starkt reducerad vitalkapacitet och en person med en så hög skada ska ha en sådan sittposition i dagliga livet att han inte behöver använda diafragma som postural muskel. Under fysisk träning, till exempel med armergometer, ska personens bål fixeras med bålband för att undvika en sådan dubbel funktion för diafragma. Det går alltså att träna men fixering är viktig, annars kan det vara direkt skadligt och medföra en negativ inverkan på övrig daglig funktion.

## *Hud*

Patientens hud måste observeras noga, en uppgift som gradvis kan övergå till patienten att utföra själv med hjälp av en spegel. Om det uppstår röda tryckmärken på huden eller skavsår, bör omedelbart sakkunniga kontaktas, underlag i säng och stol kontrolleras och eventuell avlastning ordinerar. Avlastning av det tryckutsatta området är mycket viktigt både vid behandling och när det gäller att förebygga trycksår (25). På enstaka spinalenheter finns möjlighet till individuell tryckregistrering både i sittande och liggande ställning, så att underlaget kan skräddarsys, vilket är det ideala. Det finns även färdigproducerade madrasser och sittunderlag av hög kvalitet som enbart kräver smärre individuella justeringar.

Ställningsförändringar innebär också viktig stimulering av de vasculära reflexerna som reglerar blodgenomströmningen i huden. Med hjälp av elektrisk muskelstimulering kan muskelmassan ökas i tryckutsatta områden (sätessmuskler) och därmed ge ökat skydd, exempelvis där skelettet ligger nära huden, såsom runt höfterna.

## Urinvägar och urinering

Kontroll av urinering kan vara ett problem vid fysisk aktivitet hos en del ryggmärgsskadade personer (26). ”Det är inte kul att träna när det innebär att man ständigt kissar i byxor-na”, sa en ryggmärgsskadad person som fick hjälp att lösa detta problem och senare blev olympisk mästare i tyngdlyftning. Oavsett vilket sätt att tömma blåsan som väljs, drabbas många ryggmärgsskadade av urinvägsinfektioner som kan begränsa den fysiska aktiviteten och träningen under en period.

## Gastrointestinal traktus – mag-tarmkanalen

Tarmtömningsproblem efter en ryggmärgsskada förstärks också av fysisk inaktivitet, inte minst på grund av minskad aktivitet och tonus i bukmuskulaturen. Besvären varierar mellan olika individer, men beror generellt sett på skadenivån i ryggmärgen och skadans omfattning. Av patienterna upplever 30 procent tarmtömningsproblemen som större än besvären med blåstömningen och den sexuella funktionen (27). Kosthållning och matvanor samt fysisk aktivitet anses vara viktiga för tarmfunktionen.

## Kontrakturprofylax

Rörligheten i lederna måste underhållas även i den tidiga fasen av en skada, för att undvika ledstelhet och kontraktur som kan uppstå i alla leder som inte är i rörelse, oberoende av muskeltonus (muskelspänning). Vid förlamning med nedsatt muskeltonus kan en genomgång med dagliga rörelser vara tillräckligt, men leder som är skadade av ett lokalt trauma eller där det förekommer ödem, behöver vara i rörelse 2–3 gånger om dagen. I speciella fall (kompletta skador) kan man inledningsvis tejpa händerna eller använda individuellt utformade skenor för att fingerleden ska stelna med ett bra (mer funktionellt) handgrepp. Även skenor som motverkar utveckling av spetsföt kan med fördel användas.

## Minskat kalkinnehåll (osteopeni)

Ben som inte belastas av vare sig tyngdkraft eller muskelkraft mister sin styrka och kalkinnehåll (28, 29). Den snabba urkalkningen av skelettet som inträffar de första tre månaderna efter en ryggmärgsskada ökar risken för allvarlig *hyperkalcemi*. Hyperkalcemi drabbas ofta pojkar eller unga män med tetraplegi eller hög paraplegi (över Th5) som före olyckstillfället varit väldigt fysiskt aktiva (idrottsutövare), dock inte personer med inkompleta skador (30).

Skador i centrala nervsystemet med uttalad förlamning ökar risken för förkalkningar runt lederna, *periartikulära ossifikation*er (PAO). Detta är en inflammatorisk reaktion som framför allt uppträder nära de stora lederna (lateralt runt höfter, medialt för knän, anklar och eventuellt armbågar). Denna komplikation förekommer framför allt efter kompletta ryggmärgsskador men sällan hos barn. Det allmänna hälsotillståndet är påverkat av feber, förhöjda inflammationsprover (CRP och SR) samt förhöjd alkalisk fosfat (ALP).



Oavsett vilken behandling som erbjuds är en massiv urkalkning av de långa rörbenen under skadenivån oundviklig. Det föreligger för närvarande inte några långtidsstudier som visar att ståträning ökar bentätheten i benen efter en ryggmärgsskada, men däremot är det dokumenterat att elektriskt stimulerad bencycling hos patienter med tetraplegi har ökat deras bentäthet, speciellt nära knäleden (31). *Spontanfrakturer* i underextremiteterna är därför en vanlig komplikation på sikt för ryggmärgsskadade och ska behandlas efter samma principer som motsvarande frakturer hos friska utan funktionshinder. Vid gipsning måste man dock vara speciellt försiktig för att motverka tryckskador på hud eller ytligt liggande nerver.

Felställning av ryggraden är också vanlig efter ryggmärgsskada. Nya operationsmetoder i akutfasen har emellertid minskat risken för utveckling av allvarlig gibbus (puckel på ryggraden) eller skolios. På grund av ändrad muskeltonus paravertebralt, försämrade buk-muskler, mycket sittande i kombination med dålig sittställning, måste dock ryggraden kontrolleras med jämna mellanrum resten av livet efter en ryggmärgsskada. Sekundär skoliosoperation kan vara aktuell när skoliosen blir funktionshämmande eller passerar gränsen för 35–40 grader.

### *Kosthållning och näring*

Kosthållningen hos ryggmärgsskadade måste anpassas efter de förändringar i ämnesom-sättningen som sker hos dessa personer. Kaloriförbrukningen per dygn är lägre än hos friska utan funktionshinder, främst på grund av fysisk inaktivitet, vilket inte nödvändigtvis innebär att aptiten reducerats i samma utsträckning, och övervikt är därför ett verkligt problem för många. Det finns för närvarande inga studier som ger underlag för att rekommendera speciell diet för denna grupp, utan samma rekommendationer som för friska utan funktionshinder gäller, det vill säga näringsrik och kalorifattig kost. Det finns ännu ingen dokumentation på någon hälsomässig vinst av extra kosttillskott för dessa patienter, även om bristande näringstillförsel ser ut att förlänga läkningstiden för trycksår (32).

### *Smärta*

Kronisk smärta är ett stort problem efter ryggmärgsskada och förhindrar periodvis fysisk aktivitet och träning. Förekomsten av smärta varierar i olika studier, men genomsnittligt upplever cirka 65 procent av ryggmärgsskadade patienter kronisk smärta, varav en tredjedel anger uttalad smärta (33). Huvudsakliga skillnaden går mellan så kallad nociceptiv och neurogen smärta, samt om smärtan är lokaliserad över, i eller under skadenivån i ryggmärgen. Utan tvekan spelar också psykologiska och sociala faktorer en viktig roll i sammanhanget. Behandlingen av den kroniska smärtan är svår (33). Då enbart medicinsk och/eller kirurgisk behandling inte är tillräcklig, är smärthanteringsstrategier, kognitiv terapi samt gruppstöd från andra ryggmärgsskadade personer viktiga.

## *Syringomyeli*

Detta är ett tillstånd som hos ryggmärgsskadade patienter är mycket besvärligt (34). Posttraumatiska syrinxer (cystor inuti ryggmärgen) bildas vid skadenivån på ryggmärgen i upp till 30 procent av alla ryggmärgsskador. Först när en patient upplever typisk, stark smärta, förlorar muskelkraft och hudkänsla finns det skäl att göra ett ingrepp. Diagnosen ställs i de flesta fall lätt med magnetröntgen som visar om en cysta har bildats eller spridit sig. I vissa fall avråds det från fysisk träning, exempelvis gäller detta tyngdlyftning vid syringomyeli.

## *Handkirurgi*

Patienter med tetraplegi kan få förbättrad finger- och handfunktion tack vare rekonstruktiv handkirurgi (35). De som mest kan hjälpas med handkirurgi är patienter med C6-skador, som först får kirurgisk hjälp att utveckla sträckfunktionen i armbågarna, och därefter via kirurgiskt ingrepp kan skapa ett säkert nyckelgrepp mellan tumme och pekfinger. Det är också möjligt för en patient med C5-skada att få användbar sträckning i handleden, liksom det är möjligt att förbättra förmågan att böja fingrarna vid C7-skador. I förhållande till fysisk aktivitet och träning innebär detta utvidgade möjligheter.

## *Ortopediska hjälpmedel*

Det finns en rad olika skenor och ortoser som utvecklats för att förbättra gångfunktionen hos patienter med paraplegi. Generellt finns standardformer av knä-, ankel- och fotortoser i plast eller metall, knälås, samt fot-/fotledsskenor. En så kallad Parawalker och ”Reciprocating gait orthosis” kan kombineras med funktionell elektrisk simulering i hybridortoser för att förbättra gångfunktionen hos patienter med paraplegi (36–39). Oavsett hjälpmedel är det mycket energikrävande för en patient med paraplegi att gå upprest med skenor. Gången är också långsam, och många uppföljningsstudier visar att patienter som fått sådana ortoser hellre använder rullstol i det vardagliga livet. Det rekommenderas under alla omständigheter att använda skenor under träning i upprest ställning, något som hela kroppen har nytta av på sikt.

## *Avslutning*

I en nära framtid kan man framför allt förvänta sig tekniska framsteg som minskar omfattningen av ryggmärgsskadan i akutfasen och ger bättre möjligheter att ta vara på den försvagade delen av kroppen i rehabiliteringsfasen. Runt om i världen pågår en systematisk insamling av nyckeldata i så kallade ryggmärgsskaderegister i avsikt att förbättra behandlingen för alla ryggmärgsskadade patienter, bland annat finns ett svenskt-norskt ryggmärgsskaderegister. Fortfarande finns det dock ingen möjlighet att helt bota en ryggmärgsskada och preventiva insatser, rehabilitering och möjligheter till daglig fysisk aktivitet och träning är därför oerhört viktiga.

## Referenser

1. Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Creasy G. The international standards booklet of neurological and functional classification of spinal cord injury. *Paraplegia* 1994;32:70-80.
2. Maynard jr FM, Bracken MB, Creasey G, Ditunno jr JF, Donovan WH, Ducker TB, et al. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Spinal Cord* 1997;35:266-74.
3. Gjone RN, Nordlie L. Incidence of traumatic paraplegia and tetraplegia in Norway. A statistical survey of the years 1974 and 1975. *Paraplegia* 1978-79;16:88-93.
4. Guttmann L. New hope for spinal sufferers. Ludwig Guttmann. Reproduced from *Medical Times*, November 1945. *Paraplegia*. 1979;17:6-15.
5. Jones L, Bagnall A. Spinal injuries centres (SICs) for acute traumatic spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(4):CD004442.
6. Young RR. Spasticity. A review. *Neurology* 1994;44:S12-20.
7. Kirshblum S. Treatment for spinal cord-injury related spasticity. *J Spinal Cord Med* 1999;22:199-217.
8. Borel CO, Guy J. Ventilatory management in critical neurologic illness. *Neurol Clin* 1995 Aug;13:627-44.
9. Carter RE. Respiratory aspects of spinal cord injury management. *Paraplegia* 1987;25:262-6.
10. Anke A, Aksnes AK, Stanghelle JK, Hjeltnes N. Lung volumes in tetraplegic patients according to cervical cord injury level. *Scand J Rehab Med* 1993;25:73-7.
11. Biering Sörensen F, Biering Sörensen M. Sleep disturbances in the spinal cord injured. An epidemiological questionnaire investigation, including a normal population. *Spinal Cord* 2001;39:505-13.
12. Dallmeijer AJ, Hopman MT, van As HH, van der Woude LH. Physical capacity and physical strain in persons with tetraplegia. The role of sport activity. *Spinal Cord* 1996;34:729-35.
13. Hjeltnes N. Cardiorespiratory capacity in tetra- and paraplegia shortly after injury. *Scand J Rehab Med* 1986;18:65-70.
14. Sawka MN. Physiology of upper body exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 1986;14:175-211.
15. Nash MS, Bilsker MS, Kearney HM, Ramirez JN, Applegate B, Green BA. Effects of electrically-stimulated exercise and passive motion on echocardiographically-derived wall motion and cardiodynamic function in tetraplegic persons. *Paraplegia* 1995;33:80-9.
16. Stjernberg L, Blumberg H, Wallin BG. Sympathetic activity in man after spinal cord injury. *Brain* 1984;107:183-98.
17. Hjeltnes N. Physical exercise and electrical stimulation in the management of metabolic, cardiovascular and skeletal-muscle alterations in people with tetraplegia. Stockholm: Institutionen för Kirurgisk vetenskap, Avdelningen för klinisk fysiologi, Karolinska sjukhuset; 1998.

18. Aksnes AK, Hjeltnes N, Wahlström EO, Katz A, Zierath JR, Wallberg-Henriksson H. Intact glucose transport in morphologically altered denervated skeletal muscle from quadriplegic patients. *Am J Physiol* 1996;271:593-600.
19. Hjeltnes N, Galuska D, Björnholm M, Aksnes AK, Lannem A, Zierath JR, et al. Exercise-induced overexpression of key regulatory proteins involved in glucose uptake and metabolism in tetraplegic persons. Molecular mechanism for improved glucose homeostasis. *FASEB J* 1998;12:1701-12.
20. Bauman WA, Spungen AM, Zhong YG, Rothstein JL, Petry C, Gordon SK. Depressed serum high density lipoprotein levels in veterans with spinal cord injury. *Paraplegia* 1992;30:697-703.
21. Whiteneck GG, Charlifue SW, Frankel HL, Fraser MH, Gardner BP, Gerhart KA, et al. Mortality, morbidity, and psychosocial outcomes of persons spinal cord injured more than years ago. *Paraplegia* 1992;30:617-30.
22. Anderson KD. Targeting recovery. Priorities of the spinal cord-injured population. *Journal of Neurotrauma* 2004;21:1371-83.
23. Janssen TW, van Oers CA, Veeger HE, Hollander AP, van der Woude LH, Rozendal RH. Relationship between physical strain during standardised ADL tasks and physical capacity in men with spinal cord injuries. *Paraplegia* 1994;32:844-59.
24. Sinderby C, Weinberg J, Sullivan L, Lindström L, Grassino A. Electromyographical evidence for exercise-induced diaphragm fatigue in patients with chronic cervical cord injury or prior poliomyelitis infection. *Spinal Cord* 1996;34:594-601.
25. Bell GB. Spinal cord injury, pressure ulcers, and support surfaces. *Ostomy Wound Manage* 1999;45:48-50, 52-3.
26. Wyndaele JJ, Madersbacher H, Kovindha A. Conservative treatment of the neuropathic bladder in spinal cord injured patients. *Spinal Cord* 2001;39:294-300.
27. Lynch AC, Antony A, Dobbs BR, Frizelle FA. Bowel dysfunction following spinal cord injury. *Spinal Cord* 2001;39:193-203.
28. Biering-Sørensen F, Bohr HH, Schaadt OP. Longitudinal study of bone mineral content in the lumbar spine, the forearm and the lower extremities after spinal cord injury. *Eur J Clin Invest* 1990;20:330-5.
29. Garland DE, Stewart CA, Adkins RH, Hu SS, Rosen C, Liotta FJ, et al. Osteoporosis after spinal cord injury. *J Orthop Res* 1992;10:371-8.
30. Massagli TL, Cardenas DD. Immobilization hypercalcemia treatment with pamidronate disodium after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:998-1000.
31. Mohr T, Andersen JL, Biering-Sørensen F, Galbo H, Bangsbo J, Wagner A, et al. Long term adaptation to electrically induced cycle training in severe spinal cord injured individuals. *Spinal Cord* 1997;35:1-16.
32. Cruse JM, Lewis RE, Dilioglou S, Roe DL, Wallace WF, Chen RS. Review of immune function, healing of pressure ulcers, and nutritional status in patients with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2000;23:129-35.
33. Ragnarsson KT. Management of pain in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 1997;20:186-99.

34. Schurch B, Wichmann W, Rossier AB. Post-traumatic syringomyelia (cystic myelopathy). A prospective study of 449 patients with spinal cord injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996;60:61-7.
35. Friden J. Reconstructive hand surgery after cervical spinal injury. A new method increases the possibilities to reconstruct important functions. *Läkartidningen* 1998;95:3072-4.
36. Andrews BJ, Baxendale RH, Barnett R. Hybrid FES orthosis incorporating closed loop control and sensory feed-back. *J Biomed Eng* 1988;10:189-95.
37. Bajd T, Andrews BJ, Kralj A, Katakis J. Restoration of walking in patients with incomplete spinal cord injuries by use of surface electrical stimulation-preliminary results. *Prosthet Orthot Int* 1985;9:109-11.
38. Peckham PH, Creasey GH. Neural prostheses. Clinical applications of functional electrical stimulation in spinal cord injury. *Paraplegia* 1992;30:96-101.
39. Yang L, Granat MH, Paul JP, Condie DN, Rowley DI. Further development of hybrid functional electrical stimulation orthoses. *Spinal Cord* 1996;34:611-4.