

SAMMANFATTNING

Artikeln tar sin utgångspunkt i fyra nyligen publicerade doktorsavhandlingar och ett pågående doktorandarbete. Två avhandlingar behandlar bland annat epidemiologiska aspekter och upplevelser av att leva med en traumatisk ryggmärgsskada i Botswana (1) respektive i Västra Kapprovinsen i Sydafrika (2). Två avhandlingar har fall bland ryggmärgsskadade i fokus (3, 4). Det pågående doktorandarbetet studerar energiomsättning bland personer med ryggmärgsskada.

I artikeln presenterar vi inledningsvis generell kunskap om ryggmärgsskador för att därefter fokusera på traumatisk ryggmärgsskada. Denna artikel belyser också ur olika perspektiv den roll som den internationella organisationen *International Spinal Cord Society* (ISCoS) har i frågor som rör ryggmärgsskador.

Aspekter på traumatisk ryggmärgsskada

Olika förutsättningar och livsvillkor över världen

FOTO: THOMAS ENGBLOM

**EMELIE BUTLER FORSLUND**

med.dr, fysioterapeut,
Rehab Station Stockholm,
Spinaliskliniken, Institu-
tionen för neurobiologi,
vårdvetenskap och sam-
hälle, Karolinska Institutet

EN SKADA PÅ RYGGMÄRGEN orsakas antingen av ett trauma (till exempel en trafik- eller fallolycka) eller en sjukdom/degeneration (till exempel cancer eller infektion) och klassificeras därför antingen som en traumatisk- eller icke-traumatisk ryggmärgsskada. Ryggmärgsskadan förstör förbindelserna mellan hjärnan och kroppen vilket resulterar, beroende på var skadan sitter, i större eller mindre påverkan på kroppsfunktioner såsom muskelstyrka, känsel och kontroll av funktioner som t ex uriner, tarmtömning och sexuell funktion. Reglering av blodtryck och kroppstemperatur försämras, och dessutom kan spasticitet tillkomma. Oavsett var man bor i världen innebär en ryggmärgsskada stora utmaningar för den drabbade, men också för familj och arbetsliv.

En skada i cervicalryggen resulterar i en tetraplegi och en skada nedanför den första thorakala kotan i en paraplegi. Neurologisk skadenivå diagnosticerar med en klinisk neurologisk undersökning och klassificeras enligt ett internationellt system, som *American Spinal Injury Association* (ASIA) har utvecklat. Sedan bedöms skadeomfattningen enligt *ASIA Impairment Scale* (AIS) (5, 6) som klassificerar skadan från A till E. Kortfattat innebär AIS A avsaknad av muskelfunktion och känsel under skadenivån, medan AIS B innebär en viss bibehållen känsel men inte motorik under skadenivån. AIS C–D innebär både viss bibehållen motorik och känsel under skadenivån, medan AIS E har normal känsel och motorik, det vill säga personen har tillfrisknat.

En ryggmärgsskada ökar risken för flera sekundära komplikationer såsom trycksår,

urinvägsinfektioner, smärta samt respiratoriska komplikationer och njurkomplikationer (7).

Epidemiologi

Den internationella organisationen *International Spinal Cord Society* (ISCoS) är en opartisk, icke-politisk och ideell förening med syfte att sprida, bevaka och studera problem som rör personer med både traumatiska och icke-traumatiska ryggmärgsskador. Detta inkluderar bland annat att bevaka forskning och praxis inom olika områden, till exempel orsaker till skadan, skadeprevention, hur man bedriver kirurgi och rehabilitering för att reducera sekundära komplikationer och optimera livskvalité samt hur en person med ryggmärgsskada kan reintegreras i samhället. ISCoS har utvecklat ett antal "data sets", bland annat "core data set" som bör användas när man ska kartlägga bland annat förekomst och orsak, så att jämförelser kan göras (8). Med "core data set" samlas data in angående ålder, kön, skadetillfälle och orsak till skadan. Dessutom registreras till exempel tid på olika kliniker och om det finns någon kotfraktur eller associerad skada och sekundära komplikationer samt om kirurgi utförs eller ej. En strukturerad neurologisk undersökning görs för att kartlägga sensorisk och motorisk funktion vid inskrivning respektive utskrivning från sjukhuset, och klassifikation ska göras enligt AIS. Insamlad data kodoas systematiskt och är därför lätt att jämföra med data insamlad från andra kontexter. I Sverige har kvalitetsregistret *WebRehab* sedan några år en ryggmärgsskade-modul genom vilken vård- och rehabiliterings-

FOTO: SABINA DREJER

**INKA LÖFVENMARK**

med.dr, fysioterapeut,
Rehab Station Stockholm,
Spinaliskliniken,
Internationell koordina-
tor, Stiftelsen Spinalis,
Institutionen för neuro-
biologi, vårdvetenskap
och samhälle, Karolinska
Institutet



enheter ska registrera data från såväl sluten- som öppenvård.

Nyligen genomförda studier om incidens av traumatiska ryggmärgsskador i världen visar att den ligger mellan 3,6 och 195,4 fall per miljoner invånare (9), och i Västeuropa på 16 miljoner fall (10), vidare att det är yngre män som löper störst risk och att huvudorsakerna till ryggmärgsskador är kontextberoende. De vanligaste orsakerna till traumatisk ryggmärgsskada är trafikolyckor, fall och våld av olika slag, medan sportrelaterade skador står för mindre än 10 procent globalt sett. De trafikrelaterade skadorna har minskat något i resursstarka länder, men å andra sidan ökat i utvecklingsländer på grund av dålig infrastruktur och det ökande antalet bilar på vägen. Fallolyckorna har ökat framför allt bland äldre. Mortaliteten har minskat till nära noll procent i länder med en välutvecklad vård och rehabilitering, medan den är mellan 17,5 och 34 procent i länder där vården har mer begränsade resurser (11, 12). De främsta orsakerna till dödsfall har historiskt varit respiratoriska problem, trycksår, blodförgiftning och urinvägsinfektioner, och så ser det också fortfarande ut i många låg- och medelinkomstländer. Däremot har ökad långtidsöverlevnad i resursstarka länder bidragit till att ålders- och livsstilsrelaterade dödsorsaker, såsom kardiovaskulära sjukdomar, kommit att bli betydande.

Två studier genomförda i Stockholm 2009 och 2017, visade en incidens på 19 per miljon invånare (13, 14). I den senaste studien var orsakerna nästan uteslutande fall och transportrelaterade händelser, vilket motsvarade 58 respektive 40 procent.

Fall från högre höjder var vanligare bland yngre individer medan lägre fall var vanligare bland personer 60 år eller äldre (14).

En studie genomförd i Botswana visade en årlig incidens av traumatiska ryggmärgsskador på 13 per miljon invånare. Denna siffra kan vara något underskattad vilket bland annat kan förklaras av brist på standardiserade klassifikationssystem på de mindre sjukhusen. Detta kan i sin tur ha lett till en underdiagnostisering av ryggmärgsskador, i synnerhet bland de med inkompleta skador som är gångare. Osäkerhet om den nya vårdkedjan samt att information om mortalitet från dessa sjukhus ej fanns att tillgå kan också ha påverkat resultatet. Dock konfirmerade trafiksäkerhetsverket i Botswana att inga ytterligare trafikolyckor som resulterat i ryggmärgsskada hade skett. Majoriteten av skadorna var kopplade till trafikolyckor (68 %) varav nästan 3/4 var singelolyckor, följt av våldsrelaterade skador (16 %) och fall (10 %) (15). Mortaliteten under akutfasen innan förflyttning till rehabilitering, uppgick till 20 procent där samtliga, utom en, hade en tetraplegi. I Västra Kapprovinsen i Sydafrika är bilden en helt annan. Den årliga incidensen var cirka 75 per miljoner invånare och majoriteten av skadorna var våldsrelaterade (59 %) följt av trafikolyckor (26 %) och fall (12 %) (16).

I figur 1 sammanfattas incidens av traumatisk ryggmärgsskada från några olika länder: Sverige (13, 14), Estland (17), Nederländerna (18), Botswana (15), Sydafrika (16), Brasilien (19), USA (20), Kanada (21, 22), Kina (23), Iran (24), Australien (25). Siffrorna är inte helt jämförbara



FOTO: JENEAD JOSEPH

CONRAN JOSEPH

med.dr, fysioterapeut, Post doktoral tjänst vid Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, Karolinska Institutet samt universitetsadjunkt vid Western Cape University, Kapstaden, Sydafrika



FOTO: CLAUDIA WAHMAN

KERSTIN WAHMAN

med.dr, fysioterapeut, Operativ chef för FoU-enheten vid Rehab Station, Stockholm, Spinaliskliniken Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, Karolinska Institutet



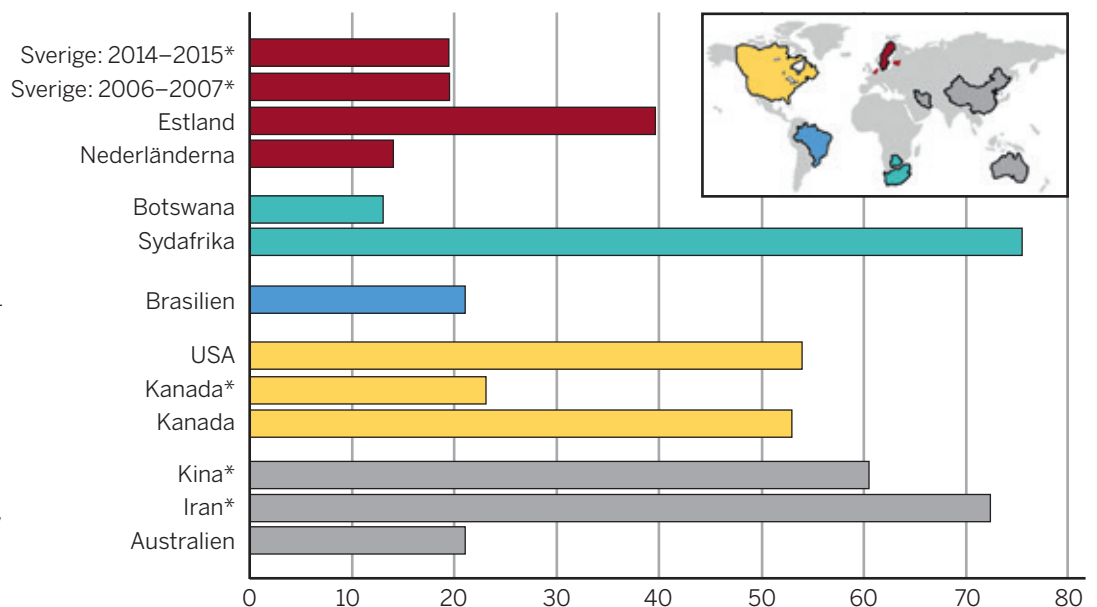
FOTO: SELMA WOLOTSKY

LENA NILSSON WIKMAR

professor i fysioterapi, Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, Karolinska Institutet, Adjungerad till Akademiskt primärvårdscentrum, Stockholms läns landsting



Årlig incidens per miljon invånare



Figur 1.

En översikt över årliga förekomster av en traumatisk ryggmärgsskada per miljoner invånare.

* Indikerar uppskattningar baserade på en del av en nation. Sverige (13, 14), Estland (17), Nederländerna (18), Botswana (15), Sydafrika (16), Brasilien (19), USA (20), Kanada (21, 22), Kina (23), Iran (24), Australien (25).

→ på grund av att vissa är i relation till hela landets population, medan andra är endast i relation till en del av landet.

Förutom utveckling av "core data set" har International Spinal Cord Society (ISCOs) ytterligare utvecklat ett flertal instrument som kan klassificeras utifrån *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF). Kommittén uppmuntrar att man översätter de olika dokumenten, men man måste ansöka om godkännande att få genomföra översättningar, och rekommendationer måste följas. Kontakt tas med ISCoS (26). Två instrument, ett i relation till livskvalitet och det andra avseende aktivitet och delaktighet, håller på att översättas till svenska av kollegor på Rehab Station Stockholm, Stockholms sjukhem och Linköpings universitet och beräknas vara klara under hösten 2017.

På ISCoS hemsida kan man också hitta omfattande utbildningsmaterial som vänder sig till de flesta yrkeskategorier som är involverade i vård och rehabilitering vid ryggmärgsskada.

Delaktighet – en utmaning

Det finns få studier om hur det är att leva med en traumatisk ryggmärgsskada, och behovet av studier är stort. En studie från USA av Hammel och medarbetare (27) intervjuade totalt 63 personer med olika funktionshinder, varav 9 med en ryggmärgsskada, i olika fokusgrupper med syfte att bland annat identifiera och beskriva betydelsen av, och indikatorer för, deltagande i samhället.

Resultatet visar bland annat att ett aktivt och meningsfullt engagemang är viktigt. Vidare är betydande indikatorer för delaktighet också att man själv tar ett ansvar och att man påverkar och stödjer andra. Det finns inte bara ett sätt att uppnå engagemang utan deltagarna uttrycker att de behöver vara fria att definiera och driva deltagandet på egna villkor.

I Umeå har Suarez och medarbetare (28) studerat upplevd hälsa och välbefinnande hos personer som har levt med sin ryggmärgsskada i minst 20 år. Ett viktigt fynd var att hälsa och välbefinnande uppnåddes när personerna uppfattade sig som "normala" i vardagliga situationer. Detta berodde till stor del på förmåga att förebygga eller lösa olika situationer utan att detta egentligen märktes av andra. Lundström (29) studerade hur delaktighet i vardagslivet förändras hos personer som åldras med en traumatisk ryggmärgsskada. Välbefinnandet förändras dramatiskt i och med ryggmärgsskadan, men efter rehabilitering tillsammans med andra, inspirerades deltagare att prova både nya och gamla aktiviteter samt att inte låta sig begränsas av ryggmärgsskadan. Under långa perioder visste de hur de kunde kompensera för sitt funktionshinder i vardagslivet och de såg positivt på framtiden. Dock ändrades det efter cirka 20 till 55 år med ryggmärgsskadan när de upplevde att deras möjlighet till delaktighet i vardagslivet försämrades. Deltagarna beskrev hur sekundära medicinska komplikationer påverkade deras möjlighet att delta i aktiviteter.

Personerna upplevde ett vardagsliv i obalans till följd av förändringar i den egna hälsan men även av att det inte fanns tillräckligt med stöd i samhället för att de skulle kunna fortsätta delta i aktiviteter.

I en kvalitativ studie genomförd i Botswana (30) betonas hur viktiga personliga egenskaper, som en stark självkänsla och en positiv attityd, var för att uppnå en tillfredsställande livssituation och känna sig inkluderad i samhället. Familjestöd och/eller att ha en inkomst/försörjning hade en närmast avgörande betydelse för självkänslan. Spiritualitet och tro beskrevs som viktiga för integrering, medan otillgänglighet beskrevs som ett betydande hinder.

I en kvalitativ studie genomförd i Västra Kap-provinsen i Sydafrika intervjuades 17 deltagare med traumatisk ryggmärgsskada i genomsnitt 10,5 år efter skadan (31). Syftet med studien var att beskriva erfarenheter av att reintegreras i samhället efter skadan. Deltagarna beskriver skadan som den mest oväntade och livsförändrande händelsen som de någonsin upplevt, men de ser också behovet av att finna mening i den nya situationen. Försämring av relationer med vänner och familj lyfts fram som något negativt och de nämner också utmaningar i miljön och attityder från samhället som ett hinder för att komma tillbaka in i samhället. Däremot ser de positivt på att träffa andra med liknande skador, som kan vara förebilder och att man själv också kan ha den rollen i framtiden för andra skadade. De beskriver att det är viktigt att hitta strategier som krävs för att klara utmaningarna för fullt deltagande i samhället. Sammanfattningsvis ligger mycket av ansvaret hos den skadade själv för hur integreringen i samhället lyckas, eftersom det saknas en välstrukturerad rehabilitering, och i många fall saknas infrastruktur och socialt stöd i samhällets regi.

Fall och fallskador hos personer med ryggmärgsskador

Fall kan leda till sjukhusvistelse, minskad självständighet och aktivitetsbegränsningar för alla, men personer med en ryggmärgsskada är extra sårbara, då även icke dramatiska fall kan ge skador och sekundära komplikationer. Kunskapen om incidens och riskfaktorer är begränsad men tyder på att fall är vanligt och att gående personer faller mer än rullstolsbrukare (32–39). Då forskningsfältet är relativt nytt behövs mer forskning för att utveckla evidensbaserade fallförebyggande program. Ett svensk-norskt projekt, *Spinal Cord Prevention (SCIP) of Falls study*, ligger i framkant på detta område.

Det övergripande syftet med första fasen av projektet var att studera förekomsten av, och identifiera riskindikatorer för, återkommande fall (definierat som minst 3 fall per år) och fallskador hos personer med ryggmärgsskada, såväl rullstolsbrukare som gångare. 224 personer med kronisk traumatisk ryggmärgsskada rekryterades konsekutivt vid årskontroller på Rehab Station Stockholm/Spinalis i Sverige och Sunnaas Rehabiliteringssjukhus i Norge. Fall registrerades med sms varannan vecka i ett år och följdes upp med telefonintervjuer. Faktorer såsom demografiska data, tidigare fall, funktionell självständighet, träningsvanor, risktagande och livskvalité undersöktes. Fall var vanligare än för personer utan ryggmärgsskada, och de gående personerna föll mer än rullstolsbrukarna, 82 respektive 64 procent. De flesta föll under vardagliga aktiviteter såsom förflyttningar och gång i hemmiljö. Fallskador var väldigt vanligt: 34 procent av rullstolsbrukarna och 65 procent av de gående skadades, lyckligtvis övervägde lindriga skador och andelen allvarliga skador drabbade cirka 5 procent av de som föll. Tidigare fall var den enda riskindikatorn för återkommande fall hos rullstolsbrukarna, tidigare fall och rädsla för att falla var riskindikatorer för återkommande fall och skadliga fall hos gångare. Lägre maximal gånghastighet var också riskindikator för de gående.

Metodstudier av några olika instrument visade att *Downton Fall Risk Index* (40), som ofta används för att bedöma fallrisk, inte kunde predicera vilka av rullstolsbrukarna som föll. *SCI-Fall Concern Scale* (SCI-FCS), som översatts till svenska och norska (41–43), visade lovande egenskaper liksom balans-testet *Mini-BESTest* (44–45), som var bättre än Bergs balansskala (38, 46). Deltagarna rapporterade, enligt *Falls Efficacy Scale international* (FES-I) (47, 48) och SCI-FCS (41–43), relativt låg grad av oro för att falla, med undantag av en liten grupp. Vidare berättade deltagarna i en intervjustudie att de såg fall som en del av livet men att ett fall rubbade deras identitet som friska och välfungerande (49). Sammanfattningsvis visade studien på ett stort behov av att utveckla fallförebyggande åtgärder anpassade för personer med traumatisk ryggmärgsskada, såväl gångare som rullstolsbrukare.

Resultaten av studien indikerar att vi som fysioterapeuter bör hjälpa till att uppmärksamma personerna på att risken för fall är hög vid vardagliga situationer som till exempel förflyttningar. Ett ytterligare observandum är sjukdom, ändrad spasticitet, hög ålder och många år med ryggmärgsskada då den fysiska funktionen förändras. —>

Personer med paraplegi kan öka sin energiomsättning upp till tolv gånger under den tid de genomför träningsaktiviteter.

→ Vi kan också hjälpa till att undvika onödiga fall genom att se över hjälpmedel, ordna larm eller förbättra förflyttningsteknik. Det är också bra att tänka efter hur de bäst skyddar kroppen från skada vid fall.

Tänk också på att fall blir ett problem bara om det får negativa konsekvenser såsom skador, eller att man undviker något man vill göra av rädsla för att falla. Vårt mål är att personer med en ryggmärgsskada ska leva ett så aktivt liv som de själva önskar och har möjlighet till trots en ökad fallrisk.

Energiomsättning vid ryggmärgsskada

Förutsättningarna för fysisk aktivitet och energiomsättning ändras radikalt i och med en ryggmärgsskada. Detta leder till att målgruppen personer med ryggmärgsskada å ena sidan får hög och ökad prevalens av livsstilsrelaterad ohälsa med hög andel övervikt och låg fysisk aktivitetsgrad (50–52). Å andra sidan finns varken evidensbaserade rekommendationer eller anpassade program som kan användas i preventionsarbetet. Detta leder till en ojämlik vård.

För att skapa ny kunskap som kan komma att ligga till grund för evidensbaserade rekommendationer och program bedriver Rehab Station

Stockholm, Stiftelsen Spinalis och Gymnastik- och idrottshögskolan i Stockholm i samarbete med Karolinska Institutet ett forskningsprojekt. Det övergripande målet med projektet är att skapa ett evidensbaserat vetenskapligt underlag som omfattar energiomsättning för såväl vila som för motionsaktiviteter för målgruppen personer med ryggmärgsskada. Dessutom är målet att utveckla referensvärden för kliniskt bruk av accelerometer tekniken med avseende på energiomsättning för nämnda målgrupp och andra personer med liknande funktionsnedsättningar.

Projektet har inkluderat 64 personer med motoriskt komplett ryggmärgsskada, såväl personer med para- som tetraplegi. Energiomsättning i vila har mätts i syreupptag/liter/minut/kilokroppsvikt och utifrån det har ett kalorivärde beräknats, så kallad indirekt kalorimetri. Därtill har syreomsättning mätts och kalorivärdet beräknats vid tretton fysiska aktiviteter. Dessa har varit med olika intensitet, från stillasittande, hushållsarbete, rulla inomhus på plant underlag till högintensiva träningsaktiviteter såsom cirkelträning samt test för maximal syreupptagning.

Hitintills har forskningen visat att personer med ryggmärgsskada har ungefär 15–30 procent lägre energiomsättning i vila jämfört med schablonvärdet för icke ryggmärgsskadade. Det kan innebära att en person med ryggmärgsskada omsätter mellan 800 och 1700 kcal i vila under ett dygn, beroende på bland annat skadenivå, ålder och aktiv muskelmassa (53). Det har dock visat sig vara mycket svårt att beräkna viloomsättning på grund av stora individuella skillnader. Därför är det viktigt att viloomsättningen mäts genom indirekt kalorimetri för att få ett tillförlitligt utgångsvärde.



Användbara webbadresser

- **International Spinal Cord Society (ISCoS)**
<http://iscos.org.uk/>
- **Det internationella "Core data set"**
<http://www.iscos.org.uk/international-sci-core-data-sets>
- **International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)**
<http://www.iscos.org.uk/international-sci-data-sets>
- **Utbildningsmaterial för de flesta yrkeskategorier som är involverade i vård och rehabilitering vid ryggmärgsskada**
<http://www.elearnsoci.org/>
- **Kvalitetsregistret WebRehab**
<http://www.ucr.uu.se/webrehab/arsrapporter>

Energiomsättning vid vardaglig fysisk aktivitet, motionsaktiviteter och träning är också generellt lägre hos personer med ryggmärgsskada. Skillnaden jämfört med normalpopulationen ökar dessutom med högre skadenivå och omfattning av skadan samt med ökad intensitet i aktiviteten.

Viktigt att poängtera är dock att personer med ryggmärgsskada kan öka sin dagliga energiomsättning fyra- till åttafaldigt genom att vara fysiskt aktiv i vardagliga aktiviteter såsom hushållsarbete, rulla rullstol inom- och utomhus. Personer med paraplegi kan öka sin energiomsättning upp till tolv gånger under den tid de genomför träningsaktiviteter (53). Om man bara fokuserar på energiomsättning så kan man i motions- och träningsaktiviteter omsätta mer energi per minut, men man kan å andra sidan inte hålla på lika länge som man kan i lågintensiva aktiviteter. Däremot kan även personer med ryggmärgsskada åtnjuta många andra hälsofördelar genom att styrke- och konditionsträna.

Konklusion

Optimal rehabilitering och träning efter en ryggmärgsskada är en förutsättning för att den skadade ska kunna återgå till ett så normalt liv som möjligt. Tidigt omhändertagande är viktigt och börjar

redan på olycksplatsen med korrekt stabilisering och transport till akutsjukhuset. Mobiliseringen tar sin början så snart som det är medicinskt möjligt efter ryggmärgsskadan. Rehabiliteringen sker i ett multidisciplinärt team med patienten och utgår naturligtvis från patientens behov. Komplikationer, fall och energiomsättning är bland annat faktorer som är viktiga att ta hänsyn till vid behandling och rehabilitering av en person med traumatisk ryggmärgsskada. Målet med all rehabilitering är att den skadade ska integreras i samhället och förhoppningsvis återgå till ett arbete eller studier. Ett välfungerande hälso- och sjukvårdssystem är nödvändigt för att åstadkomma det, vilket kräver kunskap om incidens och orsaker till ryggmärgsskada. Rehabilitering vid ryggmärgsskada är komplext och kräver specialistkompetens. Därför finns föreslagna rekommendationer om att rehabiliteringsenheter behöver ha ett stort antal patienter med ryggmärgsskada per år med minst 50 personer för att kontinuitet och kompetens ska kunna byggas upp. Den kontinuerliga långtidsuppföljningen är mycket viktig efter en traumatisk ryggmärgsskada för att identifiera inte bara medicinska utan också eventuella sociala och psykologiska utmaningar (54). ■

REFERENSER

1. Löfvenmark I. Epidemiology, outcomes and experiences of living with traumatic spinal cord injury in Botswana. Doktorsavhandling, Karolinska Institutet, 2016 <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/45253>
2. Joseph C. Traumatic spinal cord injury in South Africa and Sweden : epidemiologic features and functioning. Doktorsavhandling, Karolinska Institutet, 2016 <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/45096>
3. Jørgensen V. Falls in ambulatory individuals with spinal cord injury : incidence, risk factors and perceptions of falls. Doktorsavhandling, Karolinska Institutet, 2016 <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/45247>
4. Butler Forslund E. Falls in wheelchair users with spinal cord injury : incidence, risks and concerns. Doktorsavhandling, Karolinska Institutet, 2017 <https://openarchive.ki.se/xmlui/handle/10616/45417>
5. Waring WP, Biering-Sorensen F, Burns S, Donovan W, Graves D, Jha A, Jones L, Kirshblum S, Marino R, Mulcahey MJ, Reeves R, Scelza WM, Schmidt-Read M, Stein A. 2009 Review and Revisions of the International Standards for the Neurological Classification of Spinal Cord Injury. J. Spinal Cord Med 2010;33:346–52.
6. Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, Ditunno JF Jr, Donovan WH, Ducker TB, Garber SL, Marino RJ, Stover SL, Tator CH, Waters RL, Wilberger JE, Young W. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Spinal Cord 1997;35:266–74.
7. Krause JS, Saunders LL. Health, secondary conditions, and life expectancy after spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil 2011;92:1770–75.
8. Biering-Sørensen F, DeVivo MJ, Charlifue S, Chen Y, New PW, Noonan V, Post MWM and Vogel L. International Spinal Cord Injury Core Data Set (version 2.0)—including standardization of reporting. Spinal Cord 2017;55:759–64
9. Jazayeri SB, Beygi S, Shokraneh F, Hagen EM, Rahimi-Movaghgar V. Incidence of traumatic spinal cord injury worldwide: a systematic review. Eur Spine J 2015; 24:905–18
10. Lee BB, Cripps RA, Fitzharris M, Wing PC. The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate. Spinal Cord 2014;52:110–6.
11. Chamberlain JD, Meier S, Mader L, Von Groote PM, Brinkhof MWG. Mortality and longevity after a spinal cord injury: Systematic review and meta-analysis. Neuroepidemiology 2015;44:182–98.

REFERENSER

- 12. Divanoglou A, Westgren N, Seiger A, Hulting C, Levi R. Late mortality during the first year after acute traumatic spinal cord injury: a prospective, population-based study. *J. Spinal Cord Med* 2010;33:117-27.
- 13. Divanoglou A, Levi R. Incidence of traumatic spinal cord injury in Thessaloniki, Greece and Stockholm, Sweden: a prospective population-based study. *Spinal Cord* 2009;47: 796-801.
- 14. Joseph C, Andersson N, Bjelak S, Giesecke K, Hulting C, Nilsson Wikmar L, Phillips J, Seiger Å, Stenimahitis V, Trok K, Åkesson E, Wahman K. Incidence, aetiology and injury characteristics of traumatic spinal cord injury in Stockholm, Sweden: a prospective, population-based update. *J Rehabil Med* 2017;49:431-36
- 15. Löfvenmark I, Norrbrink C, Nilsson-Wikmar L, Hultling C, Chakandinakira S, Hasselberg M. Traumatic spinal cord injury in Botswana: characteristics, aetiology and mortality. *Spinal Cord* 2015;53:150-54
- 16. Joseph C, Delcarme A, Vlok I, Wahman K, Phillips J, Nilsson Wikmar L. Incidence and aetiology of traumatic spinal cord injury in Cape Town, South Africa: a prospective, population-based study. *Spinal Cord* 2015;53:692-96.
- 17. Sabre L, Pedai G, Rekand T, Asser T, Linnamagi U, Korv J: High incidence of traumatic spinal cord injury in Estonia. *Spinal Cord* 2012;50:755-59.
- 18. Nijendijk JH, Post MW, van Asbeck FW: Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in the Netherlands in 2010. *Spinal Cord* 2014;52:258-63.
- 19. Botelho RV, Albuquerque LD, Junior RB, Junior AA: Epidemiology of traumatic spinal injuries in Brazil: systematic review. *Arg Bras Neurocir* 2014;33:100-6.
- 20. Jain NB, Ayers GD, Peterson EN, Harris MB, Morse L, O'Connor KC, Garshick E. Traumatic Spinal Cord Injury in the United States, 1993-2012; *JAMA* 2015;313:2236-43.
- 21. Couris CM, Guilcher SJ, Munce SE, Fung K, Craven BC, Verrier M, Jaglal SB. Characteristics of adults with incident traumatic spinal cord injury in Ontario, Canada. *Spinal Cord* 2010;48:39-44.
- 22. Noonan VK, Fingas M, Farry A, Baxter D, Singh A, Fehlings MG, Dvorak MF. Incidence and prevalence of spinal cord injury in Canada: a national perspective. *Neuroepidemiology* 2012;38:219-26.
- 23. Li J, Liu G, Zheng Y, Hao C, Zhang Y, Wei B, Zhou H, Wang D. The epidemiological survey of acute traumatic spinal cord injury (ATSCI) of 2002 in Beijing municipality. *Spinal Cord* 2011;49:777-82.
- 24. Rahimi-Movaghar V, Moradi-Lakeh M, Rasouli MR, Vaccaro A: Burden of spinal cord injury in Tehran, Iran. *Spinal Cord* 2010;48:492-497.
- 25. New PW, Baxter D, Farry A, Noonan V. Estimating the incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury in Australia. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96:76-83.
- 26. Biering-Sørensen F, Alexander MS, Burns S, Charlifue S, Devivo M, Dietz V, Krassioukov A, Marino R, Noonan V, Post MW, Stripling T, Vogel L, Wing P. Recommendations for Translation and Reliability Testing of International Spinal Cord Injury Data Sets. *Spinal Cord*. 2011;49(3):357-60.
- 27. Hammel J, Magasi S, Heinemann A, Whiteneck G, Bogner J, Rodriguez E. What does participation mean? An insider perspective from people with disabilities. *Disabil Rehabil*. 2008;30(19):1445-60.
- 28. Suarez NC, Levi R, Bullington J. Regaining health and wellbeing after traumatic spinal cord injury. *J Rehabil Med*. 2013;45:1023-27.
- 29. Lundström U. Everyday life while aging with a traumatic spinal cord injury Doktorsavhandling. Luleå Tekniska Högskola 2015. <http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:990950/FULLTEXT02.pdf>
- 30. Löfvenmark I, Norrbrink C, Nilsson Wikmar L, Löfgren M. 'The moment I leave my home – there will be massive challenges': experiences of living with a spinal cord injury in Botswana. *Disabil Rehabil* 2016;38(15):1483-92
- 31. Joseph C, Wahman K, Phillips J, Nilsson Wikmar L. Client Perspectives on Reclaiming Participation After a Traumatic Spinal Cord Injury in South Africa. *Phys Ther* 2016;96(9):1372-80
- 32. Matsuda PN, Verrall AM, Finlayson ML, Molton IR, Jensen MP. Falls Among Adults Aging With Disability. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96(3):464-71.
- 33. Brotherton SS, Krause JS, Nietert PJ. Falls in individuals with incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2007;45(1):37-40.
- 34. Phonthee S, Saengsuwan J, Siritatitwat W, Amatachaya S. Incidence and Factors Associated With Falls in Independent Ambulatory Individuals With Spinal Cord Injury: A 6-Month Prospective Study. *Phys Ther*. 2013;93(8):1061-72.
- 35. Phonthee S, Saengsuwan J, Amatachaya S. Falls in independent ambulatory patients with spinal cord injury: incidence, associated factors and levels of ability. *Spinal Cord*. 2013;51(5):365-8.
- 36. Amatachaya S, Wannapakhe J, Arrayawichanon P, Siritatitwat W, Wattanapun P. Functional abilities, incidences of complications and falls of patients with spinal cord injury 6 months after discharge. *Spinal Cord*. 2011;49(4):520-4.
- 37. Nelson AL, Groer S, Palacios P, Mitchell D, Sabharwal S, Kirby RL, et al. Wheelchair-Related Falls in Veterans With Spinal Cord Injury Residing in the Community: A Prospective Cohort Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(8):1166-73.
- 38. Wirz M, Muller R, Bastiaenen C. Falls in persons with spinal cord injury: validity and reliability of the Berg Balance Scale. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(1):70-7.
- 39. Wannapakhe J, Arrayawichanon P, Saengsuwan J, Annatachaya S. Changes of Functional Ability in Patients With Spinal Cord Injury With and Without Falls During 6 Months After Discharge. *Phys Ther*. 2014;94(5):675-81.
- 40. Rosendahl E, Lundin-Olsson L, Kallin K, Jensen J, Gustafson Y, Nyberg L. Prediction of falls among older people in residential care facilities by the Downton index. *Aging Clin Exp Res* 2003;15(2):142-7.
- 41. Boswell-Ruys CL, Harvey LA, Delbaere K, Lord SR. A Falls Concern Scale for people with spinal cord injury (SCI-FCS). *Spinal Cord* 2010;48(9):704-9.
- 42. Butler Forslund E, Roaldsen KS, Hultling C, Wahman K, Franzen E. Concerns about falling in wheelchair users with spinal cord injury-validation of the Swedish version of the spinal cord injury falls concern scale. *Spinal Cord* 2016;54(2):115-9.
- 43. Roaldsen KS. Test-retest reliability at the item level and total score level of the Norwegian version of the Spinal Cord Injury Falls Concern Scale (SCI-FCS). *J Spinal Cord Med* 2016;39(3):317-26.

REFERENSER

- 44. Jorgensen V BFE, Opheim A, Franzén E, Wahman K, Hultling C, Seiger Å, Ståhle A, Stanghelle JK, Skavberg Roaldsen K. Falls and fear of falling are predictors of future falls and related injuries in ambulatory individuals with spinal cord injury: a longitudinal observational study. *J Physiother* 2017;63(2):108-113.
- 45. Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *J Rehabil Med* 2010;42(4):323-31.
- 46. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JL, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*. 1992;83 Suppl 2:S7-11.
- 47. Delbaere K, Close JC, Mikolaizak AS, Sachdev PS, Brodaty H, Lord SR. The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age Ageing* 2010;39(2):210-6.
- 48. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing* 2005;34(6):614-9.
- 49. Jørgensen V, Roaldsen KS. Negotiating identity and self-image: perceptions of falls in ambulatory individuals with spinal cord injury – a qualitative study. *Clin Rehabil* 2017;31(4):544-54.
- 50. Wahman K, Nash MS, Lewis JE, Seiger A, Levi R. Increased cardiovascular disease risk in Swedish persons with paraplegia: The Stockholm spinal cord injury study. *J Rehabil Med* 2010;42(5):489-92.
- 51. Flank P, Wahman K, Levi R, Fahlström M. Prevalence of risk factors for cardiovascular disease stratified by body mass index categories in patients with wheelchair-dependent paraplegia after spinal cord injury. *J Rehabil Med* 2012;44(5):440-3.
- 52. Flank P, Fahlström M, Boström C, Lewis JE, Levi R, Wahman K. Self-reported physical activity and risk markers for cardiovascular disease after spinal cord injury. *J Rehabil Med* 2014;46(9):886-90.
- 53. Holmlund T, Ekblom-Bak E, Franzén E, Hultling C, Wikmar LN, Wahman K. Energy expenditure in people with motor-complete paraplegia. *Spinal Cord*. 2017;55(8):774-81.
- 54. Nas K, Yazmalar L, Şah V, Aydın A, Öneş K. Rehabilitation of spinal cord injuries. *World J Orthop* 2015;18, 6(1): 8-16.