

Vårdprogram för arbetsterapeutisk och fysioterapeutisk intervention för ryggmärgsskador

Syftet med vårdprogrammet är att säkerställa evidensbaserat arbetssätt vid Funktionsområde Arbetsterapi och Fysioterapi, Karolinska Universitetssjukhuset.

Vårdprogrammen riktar sig främst till arbetsterapeuter och/eller fysioterapeuter internt men även externt.

Innehåll

Introduktion.....	2
Teoretiska antaganden inom arbetsterapi och fysioterapi	2
Funktionstillstånd / diagnos	2
Indikation för arbetsterapi och/eller fysioterapi	3
Utfallsmått och intervention.....	3
Mätmetoder / Utfallsmått	3
Intervention	6
Fysioterapeutiska Interventioner	9
Restriktioner och riskanalys	12
Vårdkedja/Uppföljning/Arbetsätt	12
Referenser.....	16

Författare och produktionsår

Enhet	Namn	Profession	Datum	E-post	Telefon
Neuro 2	Anna Gillisdotter	Arbetsterapeut	2019- 01-17	anna.gillisdotter@sll.se	0724681360
	Julia Hermelin	Arbetsterapeut		julia.hermelin@sll.se	0724681361
	Evelina Laasonen	Specialistsjukgymnast		evelina.laasonen-gomaa@sll.se	0724681368
	Gomaa				

Reviderat

Enhet	Namn	Profession	Datum	E-post	Telefon

Granskare

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

Enhet	Namn	Profession	Datum	E-post	Telefon
Neuro 2	Margareta Jonsson	Specialistsjukgymnast neurologi	20190401	Margareta.r.jonsson@sll.se	

Introduktion

Teoretiska antaganden inom arbetsterapi och fysioterapi

Syftet med **arbetsterapi** är att stödja personens förmåga till aktivitet och delaktighet på ett sätt som främjar möjligheterna att leva ett så gott liv som möjligt. Detta ska ske med utgångspunkt från personens syn på sin situation och sina behov, samt med hänsyn till möjligheter och hinder i omgivningen (1). **Fysioterapi** syftar till att främja hälsa, minska lidande och till att behålla eller återvinna optimal rörelseförmåga och rörelsebetende. Fysioterapi omfattar kunskap om människan som en fysisk, psykisk, social och existentiell helhet i ett hälsoperspektiv. I centrum för kunskapen står förståelse av kroppen, dess rörelse och funktion samt interaktion med andra och med miljön (2).

Funktionstillstånd / diagnos

Ryggmärgsskada som är orsakad av skada eller icke malign sjukdom.

Tillstånd som vårdprogrammet omfattar enligt ICFs klassifikation(3):

Cervikal ryggmärgsskada S14.0, S14.2

Thorakal ryggmärgsskada S24.0, S24.2

Lumbal ryggmärgsskada S34.0, S34.2

Sakral rotpåverkan

Karolinska Universitetssjukhuset i Solna har specialistvård för personer med ryggmärgsskada till följd av trauma eller annan benign orsak. Region Stockholm och Gotlands Län är upptagningsområdet för avdelningen. Befolkningsunderlaget är ca 3 miljoner invånare (4). Incidensen i Sverige och i övriga Västeuropa är 10-15 personer per miljon invånare, vilket motsvarar ca 120 personer per år i Sverige (5). I Sverige är prevalensen ca 5000 individer. Av dem som drabbas av en ryggmärgsskada är 80-85 % män, 50-70 % yngre än 30 år och 25 % över 50 år vid insjuknandet (6). Dock finns det studerat att en ökande andel äldre patienter får en ryggmärgsskada, medelåldern i Europa har stigit till 45,6 år vid skadetillfället. Även könsfördelningen har blivit jämnare, dock så är det fortsatt fler män än kvinnor som drabbas

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

av en ryggmärgsskada (6). Cirka 50 % av alla traumatiska ryggmärgsskador får ett komplett funktionsbortfall nedom skadenivån, resterande 50% får ofullständiga funktionsbortfall av olika grad. Av alla traumatiska skador drabbar ca 55% halskotpelaren och resterande 45% drabbar bröst- och ländrygg samt sakrum. Enligt ASIA impairment scale är fördelningen; tetrapares 30%, tetraplegi 18%, parapares 21%, paraplegi 28%. Den allra vanligaste orsaken till akut ryggmärgsskada är trafikolyckor, andra orsaker är olyckor under fritidsaktivitet eller arbete samt en liten del kniv- och skottskador (5).

Indikation för arbetsterapi och/eller fysioterapi

Rehabiliteringen efter en ryggmärgsskada är en lång process som kräver anpassningar till nästan alla aspekter i livet. Förutom påverkan på motorisk och sensorisk funktion följer medicinska problem, såsom påverkan av blåsa och tarm, spasticitet och smärta (5). De aktiviteter som tidigare varit självklara att utföra avbryts plötsligt och efter ryggmärgsskadan krävs träning och nya strategier för att åter kunna utföra aktiviteter, återta roller och finna balans i vardagen (7). Arbetsterapi har en integrerad roll i att skapa förutsättningar för personer med ryggmärgsskada att återgå till en meningsfull och balanserad vardag (8). En skada på ryggmärgen innebär även olika grader av motorisk, sensorisk och/eller autonom påverkan. En viktig del av den fysioterapeutisk behandlingen är att behandla symptomen och rehabilitera till så hög grad av självständighet som möjligt (9). Individanpassade rehabiliteringsinsatser ökar graden av självständighet och minskar antalet vård dygn. Det finns studier som påvisar att rehabilitering och uppföljning av personer med ryggmärgsskada är bättre för individen och mer kostnadseffektiv (10). Förutom medicinska fördelar såsom förebyggande åtgärder och tidig diagnostisering har graden av funktionsförmåga, sociala aktiviteter och antal personer som återgår till arbete visat sig vara högre efter rehabilitering inom specialistenheter (11).

Utfallsmått och intervention

Mätmetoder / Utfallsmått

Den arbetsterapeutiska bedömningen utgår från ett nära samråd med patienten, som fördjupas under processens gång. En effektiv problemformulering och målformulering kräver samråd mellan arbetsterapeut och patient. Utredningen ska klargöra styrkor och svagheter inom aktivitetsutförandet och vad som kan förbättras med arbetsterapi (12, 13). Detta skall genomföras oavsett vårdnivå, vårdorganisation eller vilken fas patienten befinner sig i. Kartläggningen tar hänsyn till personens aktiviteter och delaktighet enligt ICF (3).

Utifrån det aktuella problemet görs enligt följande process:

1. Kartläggning genom intervju eller samtal med patienten om tidigare och nuvarande aktivitetsmönster inom det aktuella problemområdet. Ofta berör problemet aktivitetsområdena personlig vård, boende, arbete/studier eller fritid.

Bedömningsinstrument som används i kartläggningen:

- ADL – taxonomin (14).
- Canadian Occupational Performance Measure (COPM) (15).
- Functional Independence Measure (FIM) (16).

2. Bedömning genom observation av patientens förmåga att t ex utföra relevanta vardagliga aktiviteter inom personlig vård och andra aktivitetsområden.

Bedömningsinstrument som används i observation:

- Functional Independence Measure (FIM) (16).
- ADL - taxonomin (14).

3. Analys av insamlad information ligger till grund för beslut om aktuella åtgärder eller fortsatt kartläggning/bedömning (punkt 4 och 5).
4. Vid behov görs en bedömning av hur eventuell *funktionssvikt* påverkar patientens aktivitetsutförande såväl motoriskt och kognitivt både inom personlig vård, boende, arbete och fritidsaktiviteter.

Bedömning av handfunktion - Instrument:

- Dynamometer Jamar som mäter greppstyrka. Normvärden utifrån Bohannon R W et al (17).
- Manuellt muskeltest enligt Daniel & Worthingham (18)
- Monofilament – Sensibilitet test. (19).
- 9- hole peg-test (20).
- Box & Blocks (21).
- Figure of Eight (Åttan) för att mäta ödem (22).

Bedömning av kognition - Instrument:

- Montreal Cognitive Assessment (MOCA) (23).
- Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment (LOTCA) (24).
- River-Mead Behavioural Memory Test (RBMT) (25).
- Kognitiva screening batteriet (KSB) (26). **Eventuellt att detta blir standard för alla patienter, vi måste då ändra i texten.*
- **Addenbrookes Kognitiva Undersökning** (27). **Eventuellt att detta blir standard för alla patienter, vi måste då ändra i texten.*

5. Vid behov görs bedömning av eventuella miljöfaktorer som kan påverka patientens aktivitetsutförande.

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

Arbetsterapeuten utför ett hembesök för att bedöma eventuella anpassningsbehov av boendemiljön. Vid hembesöket används delar av screeninginstrumentet Housing Enabler som stöd för att identifiera hinder i miljön (28, 29). Vid behov av anpassning i hemmet utfärdar arbetsterapeuten ett intyg inför bostadsanpassningsbidrag ansökan. Arbetsterapeuten informerar om huruvida man ansöker om bostadsanpassningen samt hur patienten skall gå till väga. Vid behov ger arbetsterapeuten råd och information vid ansökan om bostadsanpassningsbidrag. Vid hembesöket identifieras eventuella behov av hjälpmedel vid hemgång. Inför utskrivning alternativt permissioner sker utprovning av hjälpmedel för att möjliggöra/underlätta aktiviteter i bostaden. Arbetsterapeuten ger instruktioner till patient och även anhöriga/vårdpersonal om de valda hjälpmedlen och tränar vederbörande att använda detta på rätt sätt.

Hembesök genomförs oftast tillsammans med patient och eventuellt närstående samt andra teammedlemmar för bedömning av tillgänglighet och patientens möjligheter till aktivitetsutförande i hemmet. En analys av hur individens möjligheter att fungera aktivt i hemmiljön utförs. Enligt Whiteneck, et. al, är det miljön som upplevs mest hindrande i vardagen utöver transporter och behovet av hjälp i hemmet (30).

Bedömning av arbete/hemmiljö – Instrument:

- Housing Enabler – Screeningverktyg (28, 29).

Den fysioterapeutiska bedömningens utgångspunkt är att få en tydlig bild av patientens funktionsnivå och neurologiska skadenivå (31, 32).

Bedömning av funktion – Instrument:

- Neurologiskt status.
- ASIA Impairment Scale för bedömning av neurologisk skadenivå (31).

Bedömning av muskelfunktion:

- Muskelstyrka enligt Daniel och Worthingham 0-5 skala (18).

Bedömning av djup ledkänsl:

- Proprioception (33).

Bedömning av Andningsfunktion:

- Inspektion
- Auskultation
- Spirometri
- PEF (34, 35).

Bedömning av Förflyttningsförmåga:

- Spinal Cord Index of Function (SIF) (36-38).

Bedömning av Spasticitet:

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

- Modified Ashworth Scale (33, 39-42)
- Penn spasm frequency scale PSFS (43-45)
- Goal attainment Scale (41, 46, 47)

Bedömning av Ledrörlighet:

- Goniometer (48)

Bedömning av Smärta:

- Borg-skalan (49, 50)
- NRS (50, 51)
- VAS (43, 50, 51)

Bedömning av Balans:

- Rhomberg och Skärpt Rhomberg (44)
- Bergs Balansskala (44)
- Mini Bes-Test (45)

Bedömning av Gångförmåga:

- 10 m (52)
- TUG (53)
- WISCI (54)

Intervention

Arbetsterapeutiska interventioner

Omgivningskontroll

En av de viktigaste interventionerna som utförs direkt när klient inkommer på avdelningen är att se över patientens möjlighet till att tillkalla personal/hjälp. Patienter med tetraplegi har begränsad förmåga att kunna använda sig av vanliga larm knappar till följd av att skadan påverkar handfunktion. Larmen är antingen anpassade efter att de skall kunna använda ett sug och blås larm alternativt slå på en anpassad touchknapp. Patienternas larm är kopplade till en GEWA-dosa (55) där patienterna även kan självständigt sätta på/av TV:n, byta kanal och reglera volymen. Detta är en intervention som är viktig att tidigt injicera för patienter med höga ryggmärgsskador. Att uppnå den grad av självständighet man kan uppnå efter en skada är av yttersta vikt och en intervention som har högsta prioriterings ordning (56, 57).

Aktivitet/Delaktighet

Den insamlad information ligger till grund för beslut om aktuella åtgärder. Mål formuleras tillsammans med klienten och eventuella närstående. Mål ska vara individanpassat efter behov samt vara mätbara, realistiska och aktivitetsinriktade (58, 59). Ett flödesschema för riktlinjer om vilka mål som kan vara relevanta att uppnå inom vårdtiden på avdelning för ryggmärgsskadade och den fortsatta rehabiliteringen på respektive klinik samt skadenivå är

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

utarbetat av arbetsterapeuterna inom vårdkedjan (60). Övergripande målsättning är att personer med ryggmärgsskada så långt som möjligt ska lära sig att bli så självständig som möjligt utifrån skadenivå, ålder och förmåga. För att träningsresultaten ska integreras i patientens dagliga liv undervisas och deltar övriga i teamet samt anhöriga och eventuella personliga assistenter i personens rehabilitering.

Åtgärder inom ADL-personlig vård

En viktig och stor del av aktivitetsträningen ligger inom personlig vård (7, 61, 62). Beroende på skadenivå finns olika förutsättningar för hur mycket en person kommer att klara att utföra. Hos personer med höga ryggmärgsskador på halsryggs nivå kan träning innebära att lära sig att instruera tillvägagångssätt vid aktiviteter för framtida assistenter (62). Aktivitetsträning inom personlig vård innebär att lära sig nya strategier och tillvägagångssätt för att klara att utföra hela eller delar av den personliga vården. Vid behov används även hjälpmedel (7, 61, 62).

Följande är exempel på områden som ofta prioriteras att träna inom personlig vård;

- Träna att äta och dricka med eller utan hjälpmedel.
- Träning på och avklädning med hjälp av strategier.
- Träning av personlig hygien såsom att borsta tänder, tvätta sig och att duscha.
- Förflyttningsträning till och från säng, rullstol, duschpall/stol och toalett.

Patienter med höga skador som bedöms vara i behov av personlig assistans påbörjas assistansansökan på avdelningen. Arbetsterapeuten ansvarar för att utfärda ett ADL-intyг tillsammans med patienten.

Åtgärder inom Instrumentell ADL

Instrumentell ADL innebär de aktiviteter som personer gör i sitt hem som att laga mat, städa, tvätta, handla eller hantera datorer och telefon. Under den akuta rehabiliteringen läggs fokus på att klara av att hantera dator och/eller telefon med nya strategier eller utprovning av hjälpmedel för att kunna styra dator. Vid höga cervikala ryggmärgsskador är det av vikt att lära sig hantera elektroniska tekniska hjälpmedel som datorer, telefoner och TV kontroller för att uppnå viss självständighet och att själv kunna bestämma vad man vill göra (63, 64).

Hjälpmedel för att styra TV:n, dator och telefon kan till viss del förskrivas som hjälpmedel, och det finns flertalet alternativ att använda (57). Röststyrning till mobiltelefoner fungerar på en del telefoner. Arbetsterapeuten kan vara behjälplig i att stötta i urval av modeller för telefon samt även instruera i användningen av dessa. Det är en aktivitet som behöver kontinuerlig träning och stöd i utförandet, men som är av yttersta vikt för klienter med höga skador för att ge möjlighet till att utföra aktiviteter som leder till delaktighet (56).

Åtgärder i hemmet

Utförandet av aktiviteter i hemmet påverkas till stor del av hur den fysiska miljön ser ut. Hembesöket ligger till grund för bedömningen av boendemiljön där det kan vara aktuellt med

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

förändringar i form av bostadsanpassning, eventuellt byte av bostad och/eller utprovning och förskrivning av hjälpmedel. Vid behov ger arbetsterapeuten råd och information om ansökan om bostadsanpassningsbidrag samt utfärdar intyg som komplement till ansökan. Syfte med anpassning kan vara att möjliggöra framkomlighet till och från samt i hemmet och tillgänglighet till toalett/badrum (30). Vid utprovning av hjälpmedel inom personlig vård som exempelvis duschpall, toalettstolsförhöjning eller armstöd ges instruktioner om hjälpmedel samt träning att använda det på rätt sätt (63, 64).

Kroppsfunktion/Kroppsstruktur

Preventiva åtgärder påbörjas vid första kontakten med patienten som tidig mobilisering, kontrakturprofylax, ödembehandling, ortoser och att stimulera till ökad aktivitetsförmåga av personens egna resurser. Detta utförs för att förebygga sekundära komplikationer såsom kontrakturer och ödem av arm och hand samt förhindra uppkomst av trycksår (61). För personer med nedsatt arm och handfunktion är förbättrad handfunktion en viktig aspekt enligt Snoek et al (65).

Kontrakturprofylax

Personer med cervikal ryggmärgsskada har nedsatt förmåga att aktivt utföra fullt rörelseuttag i händer och armar varpå kontrakturer med minskat rörelseuttag och felställning kan uppstå. Kontrakturprofylax innebär passivt rörelseuttag i arm och hand för att bibehålla passiv rörlighet eller behandla kontrakturer (66). Kontrakturprofylax utförs regelbundet minst fyra gånger per dag av arbetsterapeut och/eller avdelningspersonal. Enligt en Cochrane Review av Katalinic et al varar dock effekten av passivt rörelseuttaget mindre än en dag. Studien visar även på liten eller ingen effekt av att passivt rörelseuttag under en tid på mindre än sju månader minskar kontrakturer. Den kliniska erfarenheten talar dock för att kontrakturprofylax gör skillnad mellan bibehållen passiv rörlighet och kontrakturer (67).

Ödembehandling

Ödem och svullnad är en vanlig komplikation efter ryggmärgsskada på grund av nedsatt muskelfunktion. Svullnad kan även orsakas av felaktig positionering av armar och händer. Vid ödem är behandling av stor vikt. Högläge är nödvändigt under upprepade gånger både dag och natt. Annan behandling vid ödem är: kompressionshandske, linda och ortoser. För de personer som har viss funktion i händerna bör aktiva, pumprörelser utföras. Det finns ingen evidens för ödembehandling vid ryggmärgsskada, däremot har behandling beskrivits för andra diagnoser såsom stroke (68, 69).

Ortosbehandling

Behandling med ortoser initieras när det föreligger en tetrapares med avsaknad av funktion i fingrarna. Syftet med ortoser är att motverka svullnad (ödem), bibehålla rörelseomfånget i leder, muskler och senor och om möjligt åstadkomma funktionell ställning för händerna där de får vila i ”position of safety”. Ortosbehandling bör påbörjas så snart som möjligt efter skadan (70). Vid eventuella kontrakturer finns det behov av ortos för att sträcka ut leder och muskler långsamt och för det krävs minst 30 min per dag i över 3 månader enligt Harvey et al (71).

Arm-/handträning

Specifik arm-handträning sker i syfte att öka/bibehålla rörlighet och styrka. Träning kan även innebära att klara av att hantera dator, mobiltelefon eller att skriva för hand. Det är av vikt att träning sker utifrån personens behov och önskemål för att uppnå bästa resultat (72). Att lära sig använda arm och handfunktionen i aktiviteter förbättras kontinuerligt under rehabilitering (73). Hos personer med cervikal skada från C6 och lägre är handledsextension bevarad i olika grad. Med ett tenodesgrepp (passivt grepp) kan personer lära sig att greppa olika föremål genom att vid aktiv rörelse i handledens extension, böjs fingrarna och det blir ett grepp mellan tumme och pekfingerets laterala sida. Vid flexion i handled extenderas fingrarna och greppet öppnas. Med detta grepp ger det möjligheter att klara delar av sin personliga och instrumentella ADL (74).

Fysioterapeutiska Interventioner

De fysioterapeutiska interventionerna vid en ryggmärgsskada syftar till att optimera funktionen så att personen kan nå högsta möjliga nivå av självständighet. Fysioterapi är en integrerad och viktig del av rehabiliteringen av en ryggmärgsskada och innefattar många områden som påverkas av skadan (9):

Andningsvård

Vid en hög cervikal ryggmärgsskada finns risken att personen förlorar funktion i andningsmuskulaturen (5, 75). Inandning sker med hjälp av diafragman som innerveras av de motoriska nervtrådarna från C3-C5 segmenten, utandning sker normalt spontant. De accessoriska andningsmusklerna består av nackmuskulatur, bröstmuskulatur, intercostalmuskulatur samt bukmuskulatur, innerverade från segmenten C3-Th12. Detta medför att de flesta patienter med ryggmärgsskador ovanför Th12 nivå har en påverkan på andningsmuskulaturen och därmed olika grader av nedsättningar på andningsfunktionen och hostförmågan (5, 75).

	Intervention	Utvärderingsinstrument
Ryggmärgsskadade utan behov av hemventilator	Bedömning av andningsfunktion Passivt och aktivt rörelseuttag Mobilisering och lägesändring Huff- och hostteknik Manuellt hoststöd PEP-andning (positive expiratory pressure) Inspiratorisk muskelträning Cough-assist Grodandning	Pulsoxymeter Artärblodgas Positive expiratory flow (PEF) Positive expiratory volyme (FEV1) Peak cough flow Auskultation Andningsmönster Andningsfrekvens Spirometer

<p>Ryggmärgsskadade i behov av hemventilator</p>	<p>Bedömning av andningsfunktion Passivt och aktivt rörelseuttag Mobilisering och lägesändring Huff- och hostteknik Manuellt hoststöd Thoraxkompressioner PEP-andning (positive expiratory pressure) Inspiratorisk muskelträning Cough-assist Utprovning och förskrivning av optimal mask och hemventilator Teoretisk och praktisk utbildning av personliga assistenter inom passiv och aktiv rörelseuttag, mobilisering och lägesändring, manuellt hoststöd, PEP-andning, cough-assist och handhavande av hemventilator.</p>	<p>Pulsoxymeter Artärblodgas Positive expiratory flow (PEF) Positive expiratory volyme (FEV1) Peak cough flow Auskultation Andningsmönster Andningsfrekvens Spirometer</p>
--	---	--

Trycksårsprofilax

Personer med ryggmärgsskada kan ha nedsatt sensibilitet och rörlighet och därför ökad risk för trycksår. Därför är det viktigt med tidiga interventioner för att förebygga uppkomsten av trycksår. Så tidigt som möjligt provas en tryckavlastande sittdyna ut (5, 76, 77). Utöver detta är det viktigt med optimal sittställning i rullstolen för att undvika felaktigt tryck och därmed risken för trycksår (5, 76). Dessutom är patientutbildning en viktig faktor för att öka förståelsen för skadan och uppkomsten av trycksår (5, 76).

Smärtbehandling

Patienter med ryggmärgsskada kan drabbas av neuropatisk smärta nedanför skadenivån som kan behandlas med farmakologiska eller icke-farmakologiska metoder. De vanligaste icke-farmakologiska behandlingarna är: TENS, akupunktur (78), fysisk aktivitet (5, 78).

Rörlighetsträning

Rörlighetsträningen syftar till att bibehålla optimal rörlighet i lederna för att möjliggöra ADL aktiviteter. Rörlighetsträningen utförs både passivt och aktivt (79, 80)

Reducering av muskeltonus

I de fall där patienten är drabbad av spasticitet är det viktigt med interventioner som syftar till att reducera tonus. Till det kan man använda sig av följande metoder: Tippbräda, kontraktursprofilax/passivt rörelseuttag samt aktiv träning (81).

Mobilisering/förflyttningsträning

Mobilisering i akutskedet av rehabiliteringen innefattar interventioner som syftar till att normalisera blodtrycket samt att få patienten att tolerera en upprätt position (9). Initiala

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

interventioner kan vara att justera patientsängen till hjärtsänkläge, användning av tippbräda och ståfälla.

Förflyttningar är en viktig del i rehabiliteringen för att uppnå självständighet i vardagliga livet samt för att undvika trycksår (9). Mobilitet i liggande innefattar aktiviteter som lägesändringar, vändningar samt liggande till sittande förflyttning. Generella förflyttningar innefattar aktiviteter som är en del av vardagen, till exempel.: säng till rullstol, rullstol till toalett/dusch, rullstol till bil, rullstol till golvet, rullstol till stol/soffa/flygstol (9).

Rullstolsträning

Personer med ryggmärgsskada kan vara beroende av en aktivrullstol eller elrullstol för förflyttningar. För att personen ska känna sig säker i sin rullstol och kunna använda den på optimalt sätt är det viktigt med utprovning av en passande rullstol samt träning i färdigheter som hör till rullstolskörning och användning (9). Till dessa färdigheter hör: positionering i rullstol, underhåll av rullstolen, körträning inom- och utomhus samt på olika terräng, bakhjulsbalans, trappträning inklusive rulltrappor, trottoarkanter samt patient och assistentutbildning.

Balansträning

Balansträning är en viktig del i att återfå kontrollen över kroppen och kunna förflytta sig och utföra ADL. Träning av balans kan ske i sittande och stående beroende på skadans omfattning (9, 82, 83). Balansträningen delas ofta in i statisk och dynamisk balansträning för att optimera förmågan. Den kan tränas i kortsittande, långsittande, knästående, stående samt i rullstolen (9)

Styrke- och uthållighetsträning

Styrkan i överkroppen är mycket viktig efter en ryggmärgsskada för att kompensera för nedsatt bålstabilitet och styrka i nedre extremiteter. Styrketräningen bör ske genom alla delar av rehabiliteringen för att optimeras. Styrketräningen kan ske genom att använda den egna kroppsvikten eller redskap (5, 9, 80, 84, 85). Styrketräning bör utföras minst 2 ggr/veckan, 3 set med 8-10 repetitioner, ca 60 min åt gången (86).

Konditionsträning:

Personer med ryggmärgsskada har en ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar (5). Därför är det viktigt att förebygga detta genom konditionsträning. Konditionsträningen är en viktig del av träningen för att ha ökad uthållighet som underlättar de dagliga aktiviteterna.

Konditionsträning bör utföras minst 2 ggr/veckan på en måttlig intensitet i 20-30 min (86). Lämpliga aktiviteter kan vara rullstolskörning, cirkelträning, armcykling, bencykling, olika typer av rullstolssporter (5, 9, 79, 84, 85, 87-93).

Utprovning och ordination av hjälpmedel:

Tekniska samt ortopediska hjälpmedel kan vara en hjälp för att uppnå självständighet och förbättrad funktion (5, 9)

Gångträning

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

Gångträning är en viktig del i träningen för inkompleta ryggmärgsskador för att uppnå optimal gångfunktion (9). Gångträningen kan ske på flertalet olika sätt: assisterad gång med hjälpmedel (barr, rollator, gåbord, kryckor etc.), självständig gångträning, robot assisterad gångträning, gångträning på löpband samt trappträning (9, 33, 83, 93).

Restriktioner och riskanalys

Det finns inga generella restriktioner för ryggmärgsskadade oavsett skadenivå. Dock kan faktorer som ortopediska ingrepp, skador, hjärtoperationer etc. påverka och medföra restriktioner där varje klient behandlas unikt utifrån dessa.

Risker för personerna om de ej får rehabilitering är många. Arbetsterapeuterna ansvarar för att patienterna skall kunna larma på avdelningen är de har nedsatt handförmåga (56, 63). Att ej behandla tetraplegiska händer är en stor risk som leder till kontrakturer, nedsatt rörelseförmåga som i sin tur leder till att patienten ej kan bli självständig i några aktiviteter. Att ej få stöd med att forma händerna till tenodeosgrepp och därefter kontrakturer leder till att patienten när denne behöver stöd i personlig vård får smärtor vid omvårdnad (72-74). De kan ej utan arbetsterapeutiska insatser lära sig strategier för att kunna utföra aktiviteter självständigt inom påklädning och på så vis bli självständiga (7, 61, 62). Det har även setts i studier att desto mer arbetsterapi man får, desto högre grad av självständighet kan individen uppnå (94).

Utan fysioterapi minskar patientens förmåga att uppnå högsta nivå av självständighet. Detta medför i längden ökade samhällskostnader för hemtjänstinsatser samt personlig assistans. Fysioterapeuter arbetar även med den nedsatta andningsfunktionen och hostförmågan. Utan fysioterapeutiska åtgärder kan patienten hamna i en situation där det blir fara för livet. Utan rätt hjälpmedel och hjälpmedelsträning minskar dessutom möjligheten till självständighet i både ADL aktiviteter samt delaktighet i samhället (9 - 10). Utan rehabiliteringsinsatser riskerar patienten:

- Respiratoriska komplikationer
- Tromboser
- Vård på inadekvat vårdnivå
- Förlängd vårdtid
- Begränsad funktionsnivå utifrån givna förutsättningar
- Förlängd sjukskrivningstid
- Ökade samhällskostnader

Vårdkedja/Uppföljning/Arbetsätt

Vårdkedjan

Vårdkedjan för ryggmärgsskadade i Region Stockholm startade 1996. Vårdkedjan innebär ett regionalt ansvar under 2 år för rehabilitering av ryggmärgsskador (traumatiska eller till följd

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

av sjukdomar av engångsnatur). Ett avtal finns mellan landstingets beställarkontor och tema neuro, Nya Karolinska universitetssjukhuset Solna. På Karolinska vårdas patienterna initialt inom intensivvård, neurokirurgi och ortopedavdelning. Därefter remitteras patienterna över till akut rehabiliteringsavdelning Neuro 2. På Neuro 2 Patientflöde rygg finns 8 vårdplatser och vårdtiden varierar beroende på skadans nivå och omfattning, eventuella komplikationer samt rehabiliteringspotential. En person med låg ryggmärgsskada på thorakal- eller ländryggsnivå är ineliggande på avdelningen i ca 4 till 6 veckor och en person med ryggmärgsskada på halsryggsnivå i ca 8 till 10 veckor.

Därefter fortsätter den ineliggande rehabiliteringen på antingen Rehab station Stockholm (RSS) eller på Stockholms sjukhem (SSH) med ytterligare rehabilitering i ca 4 till 10 veckor. Vid behov av rehabilitering av avancerad andningsvård kan patienter erbjudas plats på REMEO, Stora Sköndal. Efter utskrivning från slutenvården kan dagrehabilitering erbjudas i upp till 12 veckor på Spinaliskliniken som är en del av Rehab Station Stockholm. På Spinaliskliniken är patienterna inskrivna livet ut och kallas regelbundet till årskontroller. På RSS, SSH och Spinaliskliniken arbetar man i team bestående av samma yrkeskategorier som på Neuro 2.

Ryggmärgsskada till följd av maligna tumörer ingår ej i Vårdkedjan för ryggmärgsskadade, men erbjuds oftast en kortare tid ineliggande rehabilitering på Rehab Station Stockholm alternativt Stockholm Sjukhem. Dock kan de erbjudas uppföljning via Spinaliskliniken hänseende till sin ryggmärgspåverkan från tumören samt för träning.

Uppföljning/Utvärdering

Utvärdering görs individuellt utifrån målsättning och de instrument som används vid kartläggning initialt. Uppföljning av förskrivna hjälpmedel sker enligt förskrivningsprocessen. Överrapportering till nästa del i vårdkedjan sker muntligt samt via journalsystem.

Sökvägar

<i>(MeSH om möjligt)</i>		
Cinahl	Spinal Cord Injuries Occupational Therapies Occupational therapy Therapy, Occupational Activities of Daily Living ADL Aids Tetraplegi Paraplegia	
PubMed	Spinal Cord Injuries Occupational Therapies	

	<p>Occupational therapy Therapy, Occupational Activities of Daily Living ADL Aids Tetraplegi Paraplegia Physiotherapy Physical therapy Resistance training Endurance training Cardiovascular training Transfers Balance Walking Respiratory function Respiratory training Mobility Wheelchair mobility Pain Pressure ulcers</p>	
Ahmed	<p>Spinal Cord Injuries Occupational Therapies Occupational therapy Therapy, Occupational Activities of Daily Living ADL Aids Tetraplegi Paraplegia</p>	
<p>PEDro Physiotherapy Evidence Database</p>	<p>Physiotherapy Physical therapy Resistance training Endurance training Cardiovascular training Transfers Balance Walking Respiratory function Respiratory training Mobility</p>	

	Wheelchair mobility Pain Pressure ulcers	

Referenser

1. Arbetsterapeuter FS. Etisk kod för arbetsterapeuter. 1992, 2004, 2012, 2018. ed. Nacka.2018.
2. Broberg C, & Tyni-Linné, R. Fysioterapi - Profession och vetenskap. 2017 [Available from: <https://www.fysioterapeuterna.se/globalassets/professionsutveckling/om-professionen/webb-fysioterapi-vetenskap-och-profession-20160329.pdf>.
3. International classification of functioning, disability and health. Geneva: World Health Organization; 2008.
4. centralbyrå S. Folkmängd i riket, län och kommuner 30 september 2018 och befolkningsförändringar 1 juli–30 september 2018. 2018 [Available from: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolknings-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/kvartals--och-halvarsstatistik--kommun-lan-och-riket/kvartal-3-2018/>.
5. Holtz A, Levi R, Lyons L. Ryggmärgsskador : behandling och rehabilitering. Lund: Studentlitteratur; 2006.
6. Wirz M. D, V. . Concepts of aging with paralysis: implications for recovery and treatment. . In: Fliers EK, M., & Romijn., J A., editor. Handbook of clinical neurology. 3. Amsterdam: Elsevier BV; 2014. p. 109:77-84.
7. Guidetti S, Tham K. Therapeutic strategies used by occupational therapists in self-care training: a qualitative study. *Occup Ther Int*. 2002;9(4):257-76.
8. Hammel J. The Life Rope: a transactional approach to exploring worker and life role development. *Work*. 1999;12(1):47-60.
9. Natale A, Taylor, S., LaBarbera, J., Bensimon, L., McDowell, S., Mumma, SL., Backus, D., Zanca, JM., & Gassaway, J. SCIRehab Project series: the physical therapy taxonomy. *Journal Spinal Cord Medicin* 2009;32:270-82.
10. Truchon C, Fallah N, Santos A, Vachon J, Noonan VK, Cheng CL. Impact of Therapy on Recovery during Rehabilitation in Patients with Traumatic Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma*. 2017;34(20):2901-9.
11. Illis LS. The case for specialist units. *Spinal Cord*. 2004;42(8):443-6.
12. Donnelly C, Eng JJ, Hall J, Alford L, Giachino R, Norton K, et al. Client-centred assessment and the identification of meaningful treatment goals for individuals with a spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2004;42(5):302-7.
13. Byrnes M, Beilby J, Ray P, McLennan R, Ker J, Schug S. Patient-focused goal planning process and outcome after spinal cord injury rehabilitation: quantitative and qualitative audit. *Clin Rehabil*. 2012;26(12):1141-9.
14. Törnquist K, Sonn U. ADL-taxonomin : en bedömning av aktivitetsförmåga. Nacka: Sveriges arbetsterapeuter; 2017.
15. Law M. COPM Canadian Occupational Performance Measure : svensk version2016.
16. Lundgren-Nilsson Å. Functional Independence Measure (FIM). Göteborg: Institutionen för rehabilitering, Vårdhögsk.; 1993.

17. Bohannon RW, Peolsson, A., Massy-Westropp, N., Desrosiers, J., & Bear-Lehman J. . Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physioterapi*. 2006;92:11-5.
18. Avers D, & Brown, M. . *Muscle Testing, Daniel Worthingham's Techniques of Manual Examination*. 10 ed. ed. Philadelphia: Saunders.; 2018.
19. Bell-Krotoski J. Sensibility testing: Sensibility testing. *Rehabilitation of the hand*. Philadelphia: Mosby/Elsevier 2011. p. 132-51.
20. Oxford Grice K, Vogel, K A., Le, V., Mitchell, A., & Vollmer, M A. . Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. *American Journal of Occupational Therapy* 2003;53.(5):570-3.
21. Mathiowetz V, Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. . Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. . *The American Journal of Occupational Therapy* 1994;39(6):386-91.
22. Leard J, Yasso, M., Fay, E., Ryan, K., & Pellecchia, G L. . Reliability and Concurrent Validity of the Figure of eight Method of Measuring Hand Size in Patients with Hand Pathology. . *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy* 2004;34.(6.):335-40.
23. Lerner AJ. Montreal Cognitive Assessment In: 2, editor. *Cognitive Screening Instruments: A Practical Approach* Liverpool.: Springer.; 2017. p. 139-1953.
24. Itzkovich M, & Elazar Avenbuch, B. . *Manual Lowenstein Occupational Therapy Assessment (LOTCA)*. 2 ed. Pequannock: Maddak Inc; 1992.
25. Wilson B, Cockburn, J., Baddeley, A., & Hiorns, R. . The development and validation of a test battery for detecting and monitoring everyday memory problems. *Journal of clinical and experimental neuropsychology* 1989;11(6):855-70.
26. Nordlund A, Pålsson, L., Holmberg, C., Lind, K., & Wallin, A. . The Cognitive Assessment battery (CAB) – a rapid test of cognitive domains. *International Psychogeriatrics*. 2011;23.(7.):1144-51.
27. Hoodges JR. *Addenbrookes Cognitive Impairment*. 2005.
28. Norin L, Iwarsson, S., Haak, M., & Slaug, B. . The Housing Enabler instrument: Assessing therapist to reliability and validity. . *British Journal of Occupational Therapy* 2018;1:1-12.
29. Iwarsson SS, B. . *Housing enabler: - metodik för bedömning/kartläggning och analys av tillgänglighetsproblem i boendet ; manual för fullständigt instrument och screeningverktyg*. 2 ed. Lund: Vetem & Skapen HB & Slaug Data Management AB.; 2010.
30. Whiteneck G, Meade MA, Dijkers M, Tate DG, Bushnik T, Forchheimer MB. Environmental factors and their role in participation and life satisfaction after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(11):1793-803.
31. Jonsson M, Tollback A, Gonzales H, Borg J. Inter-rater reliability of the 1992 international standards for neurological and functional classification of incomplete spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2000;38(11):675-9.
32. Association. ASI. [Available from: <https://asia-spinalinjury.org/>].
33. Sipski ML, Richards JS. Spinal cord injury rehabilitation: state of the science. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85(4):310-42.
34. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Respir Dis*. 1991;144(5):1202-18.

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

35. Bågesund-Laurila H. LS. Vårdprogram för sjukgymnastisk intervention inom ANDNING vid neurologisk och neurokirurgisk klinik. 2006.
36. Johansson C, Bodin P, Kreuter M. Validity and responsiveness of the spinal cord index of function: an instrument on activity level. *Spinal Cord*. 2009;47(11):817-21.
37. Hasselgren Nyberg L, & Omgren, M. Svenska Physiotherapy Clinical Outcome Variables: Geriatriskt Centrum Umeå.; uå.
38. Seaby L. TG. Reliability of a Physiotherapy Functional Assessment Used in a Rehabilitation Setting. . *Physiotherapy Canada*. 1989;41(2):264-27.
39. Ashworth B. PRELIMINARY TRIAL OF CARISOPRODOL IN MULTIPLE SCLEROSIS. *Practitioner*. 1964;192:540-2.
40. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206-7.
41. Priebe MM, Sherwood AM, Thornby JI, Kharas NF, Markowski J. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: a multidimensional problem. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(7):713-6.
42. Skold C, Harms-Ringdahl K, Hultling C, Levi R, Seiger A. Simultaneous Ashworth measurements and electromyographic recordings in tetraplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(8):959-65.
43. Aitken R. Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proceedings of the royal society of medicine* 1969;62:989-93.
44. Berg KO. W-DS, Williams JL, Maki B. . Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. . *Can J Public Health* 1992;83:7-11.
45. Franchignoni F. HF, Godi M., Nardone A., Giordano A.,. Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: Mini Bes-Test. *J Rehabil Med* 2010;42(323-331).
46. L TS. Goal attainment scaling (GAS) in rehabilitation: a practical guide. *Clin Rehabil* 2009;23:362.
47. Benz EN. HT, Bode RK., Scheidt RA., Schmit BD. . A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;83:52-9.
48. Surgeons. AAoO. Joint motion : method of measuring and recording. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1966.
49. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exercise*. 1982;14:377-81.
50. Harms-Ringdahl K, Carlsson, AM., Ekholm, J., Raustorp, A., Svensson, T., & Toresson, HG. Pain assessment with different intensity scales in response to loading of joint structures. *Pain*. 1986;27:401-11.
51. Chiarotto A, Maxwell LJ, Ostelo RW, Boers M, Tugwell P, Terwee CB. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. *J Pain*. 2018.
52. Wade D, . Wood, VA., Heller, A., Maggs, J., & Langton Hewer, R. . Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. . *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicin* 1987;19:25-30.
53. Podsiadlo D, Richardson, S. The 'Timed Up and Go': a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal American Geriatric Society* 1991;39:142-8.

54. Ditunno P, & Ditunno, JR. Walking index for spinal cord injury (WISCI II): scale revision. *Spinal cord*. 2001;39:654-6.
55. Prog AG. Omgivningskontroll. uå. [Available from: https://www.abilia.com/sv/produkt/control-prog?product_category=11].
56. Verdonck M, . Nolan, M., & Chard, G. . Taking back a little of what you have lost: the meaning of using an Environmental Control System (ECS) for people with high cervical spinal cord injury. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;13:785-90.
57. Hooper B, Verdonck, M., Amsters, D., Myburg, M., & Allan, E. . Smart-device environmental control systems: experiences of people with cervical spinal cord injuries. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2018;13:724-30.
58. Townsend EA, & Polatajko, H J.,. Enabling occupation II: advancing an occupational therapy vision for health, well-being & justice through occupation; 9th Canadian occupational therapy guidelines. Ottawa, Ontario.: Canadian Association of Occupational Therapists.; 2013.
59. Kielhofner G. Model of human occupation: theory and application. Baltimore, MD.: Lippincott Williams Wilkins.; 2007.
60. Stockholm. AiVfRi. Vårdprogram med flödesschema för arbetsterapeutiska insatser för patienter med förvärvad ryggmärgsskada i Stockholm. 2019.
61. Foy T, Perritt G, Thimmaiah D, Heisler L, Offutt JL, Cantoni K, et al. Occupational therapy treatment time during inpatient spinal cord injury rehabilitation. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2011;34(2):162-75.
62. Ozelie R, Sipple C, Foy T, Cantoni K, Kellogg K, Lookingbill J, et al. SCIREhab Project series: the occupational therapy taxonomy. *J Spinal Cord Med*. 2009;32(3):283-97.
63. Verdonck MC, Chard, G., & Nolan, M. Electronic aids to daily living: be able to do what you want. *Disability and Rehabilitation: assistive Technology*. 2011;6:268-81.
64. Folan A, Barclay L, Cooper C, Robinson M. Exploring the experience of clients with tetraplegia utilizing assistive technology for computer access. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2015;10(1):46-52.
65. Snoek G, Ijzeman, MJ., Hemens, HJ., Maxwell, D., & Biering-Sorensen, F. Survey of the needs of patients with spinal cord injury: impact and priority for improvement in handfunction in tetraplegics. *Spinal Cord*. 2004;42:526-32.
66. Harvey L, & Herbert, RD. Muscle stretching for treatment and prevention of contracture in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2002;40:1-9.
67. Katalinic O, Harvey, LA., Herbert, RD., Moseley, AM., Lannin, NA., & Schur, K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *The Cochrane Library*. 2010;9:1-125.
68. Runnquist K, Cederlund, R., Sollerman, C. Handens rehabilitering Volym 2: Skador, sjukdomar. Lund: Studentlitteratur; 1992.
69. Boomkamp-Koppen HG. Post stroke hand swelling and edema: prevalence and relationship with impairment and disability. *Clinical Rehabilitation*. 2005;19:552-9.
70. Krajnik S, & Bridle, MJ. Hand splinting in quadriplegia: Current practice. . *The American Journal of Occupational Therapy* 1992;2:149-56.
71. Harvey L, Glinski, J., Katalinic, O., & Ben, M. . Contracture management for people with spinal cord injuries. . *Neuro Rehabilitation*. 2011;28:17-8.

Funktion Hälsoprofessioner
Medicinsk enhet Arbetsterapi och Fysioterapi

72. Spooren A, Janssen-Potten, Y., Kerchhofs, E., & Seelen, H. . Outcome of motor training programmes on arm and hand functioning in patients with cervical spinal cord injury according to different levels of the ICF: a systematic review. *Journal of rehabilitation medicine*. 2009;41:497-505.
73. Spooren A, Janssen-Potten, Y., Snoek, G., Ljcceman, M., Kerckhofs, E., & Seelen, H. . Rehabilitation outcome of upper extremity skilled performance in persons with cervical spinal cord injury. *Journal of rehabilitation Medicine*. 2008;40:637-44.
74. Wangdell J. Patients' perceived outcomes of tetraplegia hand surgery [dissertation]. Göteborg.: Ineko AB; 2013.
75. Sheel A, Welch, JF., & Townson, AF. *Respiratory Management Following Spinal Cord Injury*. Vancouver: SCI Reproject; 2018 [Available from: <https://scireproject.com/wp-content/uploads/FINAL-Resp-V6-Chapter-May-30-2018.pdf>].
76. Sipski M, & Richards, JS. Spinal Cord Injury Rehabilitation: State of the Science. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2006;85:310-42.
77. Regan M, Teasell, RW., Wolfe, DL., Keast, D., Mortenson, WB., & Aubut, JA. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009;90:213-31.
78. Fattal C, Kong ASD, Gilbert C, Ventura M, Albert T. What is the efficacy of physical therapeutics for treating neuropathic pain in spinal cord injury patients? *Ann Phys Rehabil Med*. 2009;52(2):149-66.
79. Lynskey J, Belanger, A., Jung, R. . Activity-dependent plasticity in spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev* 2008;45:229-40.
80. Valent L, Dallmeijer, AJ., Houdijk, H., Slotman, HJ., Post, MW., & Van der Woude, LH. . Influence of hand cycling on physical capacity in the rehabilitation of persons with a spinal cord injury: a longitudinal cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:16-22.
81. Elbasiouny S, Moroz, D., Bakr, MM., & Mushahwar, VK. . Management of spasticity after spinal cord injury: current techniques and future directions. . *Neurorehabilitation Neuralic Repair*. 2010;24:23-33.
82. Taube W, Gruber, M., & Gollhofer, A. Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Acta Physiol (Oxf)*. 2008;193:101-16.
83. Fong A, Roy, RR., Ichiyama, RM., Lavrov, I., Courtine, G., Gerasimenko, Y., Tai, YC., Burdick, J., & Edgerton, VR. . Recovery of control of posture and locomotion after a spinal cord injury: solutions staring us in the face. *Prog Brain Res*. 2009;175:393-418.
84. Harvey L, Lin, CW., Glinsky, JV., & De Wolf, A. The effectiveness of physical interventions for people with spinal cord injuries: a systematic review. *Spinal Cord*. 2009;47:184-95.
85. Jacobs P, & Nash, MS. . Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury. *Sports Medicin*. 2004;34:727-51.
86. Evans N, Wingo, B., Sasso, E., Hicks, A., Gorgey, A S., & Harness, E. Exercise Recommendations and Considerations for Persons With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015;96:1749-50.
87. Devillard Z, Rimaud, F., Roche, P., & Calmels, P. . Effects of training programs for spinal cord injury. *Annaled de réadaptation et de médecine physique* 2007;50:490-8.

88. Hoffman M. Cardiorespiratory fitness and training in quadriplegics and paraplegics.

Sports Medicin. 1986;3:312-20.

89. Jacobs P. Effects of resistance and endurance training in persons with paraplegia. Med Sci Sports Exerc 2009;41:992-7.

90. Tawashy A, Eng, JJ., Krassioukov, AV., Miller, WC., & Sproule, S. Aerobic exercise during early rehabilitation for cervical spinal cord injury. Phys Ther. 2010;90:427-37.

91. Valent L, Dallmeijer, AJ., Houdijk, H., Sloopman, HJ., Janssen, TW., Post, MW., & van der Woude, LH. . Effects of hand cycle training on physical capacity in individuals with tetraplegia: a clinical trial. . Phys Ther 2009;89:1051-60.

92. Valent L, Dallmeijer, A., Houdijk, H., Talsma, E., & van der Woude, L. The effects of upper body exercise on the physical capacity of people with a spinal cord injury: a systematic review. . Clin Rehabil 2007;21:315-30.

93. van Hedel H, & Dietz V. . Rehabilitation of locomotion after spinal cord injury. . Restor Neurol Neurosci. 2010;28:123-34.

94. Catherine T, Nader F, Argelio S, Joëlle V, K. NV, L. CC. Impact of Therapy on Recovery during Rehabilitation in Patients with Traumatic Spinal Cord Injury. Journal of Neurotrauma. 2017;34(20):2901-9.

