

Vårdprogram för fysioterapeutisk intervention

Barn med Cerebral Pares som behandlas med botulinumtoxin-A

Syftet med vårdprogrammet är att säkerställa evidensbaserat arbetssätt vid Fysioterapikliniken, Karolinska Universitetssjukhuset. Vårdprogrammen riktar sig främst till fysioterapeuter internt men även externt och till andra som kan tillgodogöra sig innehållet.

Innehåll	sid
Introduktion	2
Målsättning	4
Intervention	4
Mätmetoder	6
Restriktioner	7
Uppföljning/vårdkedja	7
Referenser	8

Författare

- Kristina Löwing och Cecilia Lidbeck
- Reviderat av: Kristina Löwing

Kontaktinformation

kristina.lowing@karolinska.se, tel 08-51777616

Sökvägar

- Databaser: PubMed och Cochrane
- Sökord: botulinum toxin A, cerebral palsy, children, gross motor function, pain, spasticity, range of motion, selective motor control, assessment, evaluation

Produktionsår

- 2011

Revideringsår

- 2014

Introduktion

Cerebral pares (CP) är det vanligaste motoriska funktionshindret hos barn och ungdomar i västvärlden och rapporteras inträffa hos ca 2-3/1000 levande födda barn(1-3). Orsaken är skador på den omogna hjärnan som uppkommer under fostertiden och upp till att barnet är 2 år. Skadorna är vanligtvis orsakad av fler samspelande faktorer så som exempelvis infektion, blödning, syrebrist, genetiska faktorer, tillväxthämning med fler (4). Typen av hjärnskada avgörs huvudsakligen av tre faktorer: centrala nervsystemets mognadsgrad när skadan inträffade, skadans omfattning och under hur lång tid hjärnan var utsatt. Tidpunkten när skadan inträffade avgör vilka områden som skadas beroende på att olika områden är sårbara vid olika tidpunkter under hjärnans utveckling (5-7). Skadorna såväl som panoramat av de kliniska symptomen är heterogena (8). CP är en beskrivning och inte en väl avgränsad diagnos (9). Definitionen av CP har varierat genom åren. En tidigare ofta använd definition beskrev CP som "ett paraplybegrepp vilket omfattar en grupp av icke-progressiva, men ofta förändrade, motoriska funktionsnedsättningar som är sekundära till lesioner eller anläggningsavvikelse i hjärnan under barnets tidiga utveckling (10). Centralt i alla definitioner har varit de motoriska symptomen. Vid CP är barnets kontroll av motorik och hållning alltid involverad. Vanliga kroppsfunktioner som berör barnets motorik är muskelsvaghet, bristande viljemässig kontroll, begränsad rörlighet, spasticitet, dyskinesi, begränsad perception och känsel. Frekvent förekommande hos barnen är nedsatt muskelstyrka, vilket har visat sig ha stor betydelse för barnets grovmotoriska aktivitet så som exempelvis gångförmåga (11-13).

I den senaste definitionen beskrivs CP som "en grupp av funktionsnedsättningar som involverar den motoriska utvecklingen och ger aktivitetsbegränsningar, vilka är orsakade av icke progressiva skador som inträffat i den omogna hjärnan hos fostret eller barnet ofta i förening med funktionsnedsättning av sensibilitet, kognition, kommunikation, perception, beteende..."(14).

Barn med CP utgör således en heterogen grupp av barn, med stor variation beträffande förekomst av funktionsnedsättningar såväl som beträffande omfattningen av dessa. Mer än hälften av barnen har förutom motoriska funktionsnedsättningar, även andra adderande funktionsnedsättning (15;16). För många barn och föräldrar finns således ett flertal områden som kräver insatser och att involvera barnet och familjen i beslutsprocesser som berör barnets behandling är helt i linje med en familjecentrerad approach (17). För att tydligare beskriva barnens grovmotoriska respektive manuella aktivitet i vardagssituationer, finns två klassifikationssystem. Barnens vanligast förekommande aktivitetsutförande beskrivs i fem nivåer i en grovmotorisk klassifikation (GMFCS)(18) och i en klassifikation för manuella färdigheter (MACS)(19).

Barn med CP uppvisar med tiden ofta nedsatt ledrörlighet (20;21) och kan också utveckla varierande grader av felställningar av skelettet (22). Hos barn i GMFCS III-V, har minskad grovmotorisk kapacitet observerats när de når 6-7 års ålder och en förklarande faktor var nedsatt ledrörlighet (23). Många barn med CP har spasticitet i plantarflexorerna och långtidsuppföljning har visat att spasticiteten ofta ökar upp till att barnet är fyra år, för att därefter minska upp till att barnet är 12 år (24).

Sambanden mellan spasticitet och minskad ledrörlighet har diskuterats genom åren. Många har hävdat att det är spasticitet som ger kontrakturer, men idag ifrågasätts dessa samband och andra faktorer diskuteras för att förklara uppkomsten av kontrakturer (21;25;26). Under många år har fokus i behandling och träning för barn med CP varit inriktat mot reduktion av spasticitet. Tanken var att spasticiteten inte bara orsakade kontrakturer utan också var avgörande för barnets möjlighet att utveckla grovmotoriska färdigheter. I dag har ett flertal studier visat att spasticitet endast förklarar en förhållandevis liten del i förhållande till styrka och viljemässig muskulär kontroll (11;13;27;28). I en longitudinell studie där barns grovmotoriska utveckling följdes, visade resultaten att spasticiteten endast kunde förklara åtta procent av barnens grovmotoriska utveckling (29).

En grupp av internationella författare granskade evidensen för behandling med BoNT-A i nedre extremiteter hos barn med CP och konkluderade att behandlingen är effektiv för behandling av spasticitet. Vidare drar de slutsatsen att när behandlingen kombineras med sjukgymnastik och ortoser kan den förbättra barnets gångmönster och måluppfyllelse (30). En tvärprofessionell grupp bestående av specialister från Europa, framhåller i ett koncensus dokument vikten av att behandlingen ej används isolerad utan att adderande terapier måste inkluderas för att barn ska erhålla goda effekter inom kroppsfunktioner, aktivitet och delaktighet (31). Gruppen framhåller vikten av att barnen behandlas av ett tvärprofessionellt team som har en bred kunskap om alla möjliga behandlingsalternativ som kan tänkas vara de mest lämpliga för varje enskilt barn(31).

På Astrid Lindgrens Barnsjukhus i Solna (ALB) används sedan 1998 behandling med BoNT-A för barn med cerebral pares. Behandlingen syftar till att minska spasticitet men också att bibehålla och/eller förbättra rörlighet och i bästa fall stimulera till ökad motorisk aktivitet. För andra barn kan målet vara att minska smärta eller underlätta barnets omvårdnad. I dag finns tydlig evidens för att behandlingen minskar spasticitet, vilket ger effekt på inom kroppsfunktioner, men det saknas fortfarande tydlig evidens för effekter inom aktivitet och delaktighet ((32;33).

BoNT-A injiceras lokalt i den spastiska muskeln och verkar genom att tillfälligt blockera frisättningen av det ämne (acetylkolin) som överför (transmittorsubstans) impulser till muskeln (31). BoNT-A ger en tillfällig reducering (försvagning) av muskeltonus i den behandlade muskeln (31). För att optimera effekten av behandling med BoNT-A, är det viktigt att kombinera med aktivitet, rörlighets- och styrketräning (31). Den minskade spänningen kan märkas redan 2-3 dagar efter injektionen och efter ca 2-3 veckor är vanligtvis spänningen maximalt reducerad. Tidsperioden för hur lång tid den reducerade spänningen kvarstår varierar mellan olika behandlingstillfällen och mellan olika barn, men beskrivs kvarstå i ca 3 månader för att därefter gradvis åter öka.

Viktigt vid undersökning inför och utvärdering efter behandling är att använda valida, reliabla och kliniskt relevanta undersökningsinstrument samt definiera och utvärdera mål som är meningsfulla för barnet och familjen(31) (34). Den rådande evidensen för effekten av behandlingen är tydlig beträffande reduktion av spasticitet efter BoNT-A (32), men beträffande positiva effekter inom aktivitet och delaktighet förekommer motstridiga slutsatser (33;35;36). Behandling med BoNT-A vid smärta hos barn med CP har börjat utvärderas och visar en positiv effekt (37;38).

Målsättning

Övergripande mål är att:

- att optimera barnets möjlighet till aktivitet och delaktighet
- förebygga eller minska defekter inom kroppsfunktioner och kroppsstrukturer

Specifika mål är att medverka till att...

- kartlägga barnets aktuella status
- identifiera barnets aktuella behov
- meningsfulla mål för barnet och familjen sätts inför behandlingen
- barnet behandlas i rätt muskler vid rätt tillfälle
- barnet får optimal träning efter behandlingen
- barnet erbjuds optimal ortosförsörjning
- barnet erbjuds seriegipsning i samband med behandlingen när rörligheten är begränsad och barnet har förutsättningar att klara behandlingen
- strukturerad utvärdering av behandlingen genomförs
- optimera resultat av behandling
- öka kunskapen om effekter av behandling med botulinum toxin-A (BoNT-A)

Intervention

När barnet ordinerats behandling kontaktas ansvarig fysioterapeut i habiliteringen. Undersökning av barnet genomförs 0-2 veckor före behandling och utförs av ansvarig fysioterapeut på ALB, om möjligt tillsammans med ansvarig fysioterapeut i habiliteringen. Barnets aktuella frågeställning och status diskuteras tillsammans med familj/barn, habiliteringsfysioterapeut. Därefter diskuteras förslag på muskler att behandla, träning, ortoser och mål med behandling, vilket också alltid sker tillsammans med barn/familj och behandlande läkare. Enligt de Nationella riktlinjerna för behandling med BoNT-A av barn med CP-nedre extremiteter, bör senaste bedömning inför behandling inte vara äldre än en månad (39).

Vid injektion i plantarflexorer kan seriegipsning i vissa fall vara indicerat för att successivt öka ledrörligheten i fotens dorsalflexion. Vanligen påbörjas gipsbehandlingen ca 1.5 vecka efter injektionen med omgipsning 1 gång/vecka under 3-4 veckors tid. Gipsbehandling kan föreslås av fysioterapeut men utförs vanligen av sjuksköterska/ ortopedläkare på Barnortopedens Dagvårdsavdelning. Fysioterapeuten deltar om möjligt. Viktigt är att beakta om barnet blir svag under/efter gipsbehandlingen, vilket bör betraktas som kontraindikation till ny gipsning. Uppträder svagheten tidigt under behandlingen, bör seriegipsningen avbrytas. Viktigt är också att observera/registrera om barnet får tryck/smärta av gipset eller blir inaktiv, vilket också föranleder att avgipsning. För injektion i m. iliopsoas samt för barn/ungdomar som upplever behandlingen skrämmande och smärtsam, sker behandlingen under narkos.

Efter Btx-behandling i plantarflexorerna bör barnet använda sina inlägg/ortoser för att motverka problem av tillfällig försvagning, bibehålla ledrörlighet samt god belastning och positionering av foten. Om barnet har tendens att stå/gå i crouch (ökad höft- och knäflexion) bör man vara restriktiv med Btx-behandling i plantarflexorerna då detta riskerar att göra barnet alltför svagt och därmed öka problemet.

Tabell 1. Fysioterapeutiska interventioner i samband med behandling med BoNT-A, indelat enligt Internationell klassificering av funktionstillstånd, funktionsnedsättning och hälsa Barn och ungdomsversionen (ICF-CY).

ICF	SYFTE	INTERVENTION
KROPPSFUNKTION/STRUKTUR		
Grovmotorik	Observera ev. grovmotorisk avvikelse och ev. tilläggsdiagnos	Kontroll av grovmotoriskt status och förslag till träning
Gångmönster	Utveckla optimalt gångmönster	Observation av gångmönster och förslag till åtgärd
Styrka/uthållighet	Stimulera till utveckling av muskelstyrka och uthållighet	Råd om motorisk träning för att öka styrka och uthållighet
Balans/stabilitet	Förbättra balans och stabilitet	Råd om motorisk aktivitet på för barnet lämpligt underlag, balanslekar samt statiska och dynamiska övningar
Spasticitet	Kontroll av spasticitet	Uppmuntra till fysisk aktivitet i uppgifter som barnet klarar av samt bedömning av om reduktion av spasticitet är till hjälp
Ledrörlighet	Bibehålla/förbättra ledrörlighet samt belastning av led	Uppmärksamma ev. förändring av ledrörlighet i nedre extremitet. Vid behov: info i aktiv uttag av ledrörlighet, ortoser/inlägg
Smärta	Förebygga och minska smärta	Översyn av ortoser, skoval och eventuellt behov av fotbäddar. Råd om smärtlindringsmetoder
AKTIVITET/DELAKTIGHET		
Fysisk aktivitet	Främja fysisk aktivitet och förebygga ohälsa	Råd och stöd vid val av lämpliga idrottsaktiviteter eller annan fysisk aktivering
Hjälpmedel	Stimulera egen förflyttningsförmåga	Förskriva hjälpmedel samt uppmuntra till användning
OMGIVNINGSAKTÖRER		
Föräldrar	Stödja barnet till ökad aktivitet	Samarbeta, undervisa och motivera till följsamhet med regimen och till måluppfyllelse
Förskola/skola	Stödja barnet till ökad aktivitet	Samarbeta, undervisa och motivera till följsamhet med regimen och till måluppfyllelse

Mätmetoder

Tabell 2. Fysioterapeutiska bedömningsinstrument i samband med behandling med BoNT-A, indelat enligt Internationell klassificering av funktionstillstånd, funktionsnedsättning och hälsa Barn och ungdomsversionen (ICF-CY).

BEDÖMNINGSTRUMENT	SYFTE	KROPPS-FUNKTION	AKTIVITET DELAKTIGHET	OMGIVNING
Bedömningsinstrument som alltid används				
Anamnes	Frågeställning	X	X	X
GMFCS (18)	Klassifikation av funktionsnivå		X	
MACS (19)	Klassifikation av funktionsnivå		X	
FMS (40)	Kartlägga förflyttning		X	X
Frågeställning om smärta	Identifiera smärta	X		
Observation: ligga, sitta, stå & gå	Bedömning av rörelsemönster	X		
Mod Ashworth Skala (41)	Spasticitet	X		
ROM (42)	Ledrörlighet	X		
Selektiv motorisk kontroll(SMC) (43)	Viljemässig muskulär kontroll	X		
Målformulering-skala GAS (44)	Motivera träning, utvärdera beh	X	X	X
Bedömningsinstrument som används när det är relevant				
GMFM-66 (45)	Grovmotorisk kapacitet	X	X	
3-D gånganalys (46)	Registrera gångmönster	X		
Gillette gångskala (46)	Gångförmåga		X	X
Timed Up & Go (TUG) (47)	Gång, hastighet, styrka balans			
6 Minute Walk Test (48)	Gånghastighet		X	
Styrketest: 0-5skalan, myometer, funktionell	Mäta styrka	X		
Enbensstående	Bedömning av balans	X	X	
NCCPC-PV (49)	Kartlägga smärta	X		
VAS	Skattning av smärta	X		

Restriktioner

Effekten av BoNT-A är reversibel och biverkningar är sällsynta. Lokala biverkningar kan vara ömhet i muskulaturen de närmaste dagarna efter behandling. Generell biverkning kan exempelvis bestå av tillfällig lokal eller generell svaghet, vilket är viktigt att dokumentera om det förekommer. Exempel på biverkning i samband med själva proceduren kan vara illamående efter sedering eller stickrädsla. Om barnet har en pågående infektion utförs inte behandlingen. I samband med tillägg av seriegipsning är det viktigt att observera förekomst av skavmärken samt eventuell svaghet och inaktivitet.

Uppföljning/vårdkedja

Uppföljning av fysioterapeut sker 3-4 veckor och 3 mån efter behandlingen. Uppföljningen efter 3-4 veckor genomförs vanligtvis av barnets fysioterapeut i rehabiliteringen och efter 3 månader sker uppföljning på ALB. Eftersträvansvärt är att uppföljningarna sker i samarbete mellan barn/familj, fysioterapeut från rehabilitering och fysioterapeut på ALB. Vid primo-injektion (förstagångsbehandling) sker bägge uppföljningarna alltid av fysioterapeut på ALB i samråd med ansvarig rehabiliteringsfysioterapeut. Utifrån dessa bedömningar tas ställning till lämplig tidpunkt för ny behandling eller om effekt uteblivit för alternativ behandling. Vid utebliven eller tveksam effekt av behandlingen sätts barnet upp för återbesök till neuroortopedisk mottagning (NORT), där ansvarig fysioterapeut i möjligaste mån deltar. Vid re-injektion kommer fysioterapeut från ALB och rehabiliteringsfysioterapeut överens om hur ansvaret för uppföljningarna fördelas. Vanligtvis ansvarar fysioterapeut i rehabiliteringen för uppföljning efter 3 veckor och fysioterapeut från ALB utvärderar efter 3 månader och tar då ställning till om och när fortsatt behandling bör ske. Vårdkedjan vid Btx-behandling på Astrid Lindgrens Barnsjukhus följer de nationella riktlinjerna (39).

Referenser

- (1) Himmelmann K, Hagberg G, Beckung E, Hagberg B, Uvebrant P. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995-1998. *Acta Paediatr* 2005 Mar;94(3):287-94.
- (2) Bhasin TK, Brocksen S, Avchen RN, Van Naarden BK. Prevalence of four developmental disabilities among children aged 8 years--Metropolitan Atlanta Developmental Disabilities Surveillance Program, 1996 and 2000. *MMWR Surveill Summ* 2006 Jan 27;55(1):1-9.
- (3) Westbom L, Hagglund G, Nordmark E. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems. *BMC Pediatr* 2007;7:41.
- (4) Stanley F, Blair E, Alberman E. *Cerebral palsies: Epidemiology and causal pathways*. London: MacKeith; 2000.
- (5) Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: the European Cerebral Palsy Study. *JAMA* 2006 Oct 4;296(13):1602-8.
- (6) Krageloh-Mann I, Horber V. The role of magnetic resonance imaging in furthering understanding of the pathogenesis of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007 Dec;49(12):948.
- (7) van Haastert IC, de Vries LS, Eijssermans MJ, Jongmans MJ, Helders PJ, Gorter JW. Gross motor functional abilities in preterm-born children with cerebral palsy due to periventricular leukomalacia. *Dev Med Child Neurol* 2008 Sep;50(9):684-9.
- (8) Hagberg B, Hagberg G, Olow I. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VI. Prevalence and origin during the birth year period 1983-1986. *Acta Paediatr* 1993 Apr;82(4):387-93.
- (9) Hagberg B, Hagberg G, Olow I, von Wendt L. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. V. The birth year period 1979-82. *Acta Paediatr Scand* 1989 Mar;78(2):283-90.
- (10) Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MV. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol* 1992 Jun;34(6):547-51.
- (11) Abel MF, Damiano DL, Blanco JS, Conaway M, Miller F, Dabney K, et al. Relationships among musculoskeletal impairments and functional health status in ambulatory cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2003 Jul;23(4):535-41.
- (12) Eek MN, Beckung E. Walking ability is related to muscle strength in children with cerebral palsy. *Gait Posture* 2008 Oct;28(3):366-71.

- (13) Ross SA, Engsberg JR. Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2007 Sep;88(9):1114-20.
- (14) Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007 Feb;109:8-14.
- (15) Beckung E, Hagberg G, Uldall P, Cans C. Probability of walking in children with cerebral palsy in Europe. *Pediatrics* 2008 Jan;121(1):e187-e192.
- (16) Enkelaar L, Ketelaar M, Gorter JW. Association between motor and mental functioning in toddlers with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil* 2008 Oct;11(4):276-82.
- (17) Bamm EL, Rosenbaum P. Family-centered theory: origins, development, barriers, and supports to implementation in rehabilitation medicine. *Arch Phys Med Rehabil* 2008 Aug;89(8):1618-24.
- (18) Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol* 2008 Oct;50(10):744-50.
- (19) Eliasson AC, Krumlinde-Sundholm L, Rosblad B, Beckung E, Arner M, Ohrvall AM, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol* 2006 Jul;48(7):549-54.
- (20) Nordmark E, Hagglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Development of lower limb range of motion from early childhood to adolescence in cerebral palsy: a population-based study. *BMC Med* 2009;7:65.
- (21) Lin JP. The cerebral palsies: a physiological approach. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003 Mar;74 Suppl 1:i23-i29.
- (22) Trost J. Physical assessment and observational gait analysis. In: Gage J, editor. *The Treatment of Gait Problems in Cerebral Palsy*. First ed. London: Mac Keith Press; 2004. p. 71-89.
- (23) Hanna SE, Rosenbaum PL, Bartlett DJ, Palisano RJ, Walter SD, Avery L, et al. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Dev Med Child Neurol* 2009 Apr;51(4):295-302.
- (24) Hagglund G, Wagner P. Development of spasticity with age in a total population of children with cerebral palsy. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:150.

- (25) Gough M. Does botulinum toxin prevent or promote deformity in children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol* 2009 Feb;51(2):89-90.
- (26) Tedroff K, Granath F, Forssberg H, Haglund-Akerlind Y. Long-term effects of botulinum toxin A in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2009 Feb;51(2):120-7.
- (27) Ostensjo S, Carlberg EB, Vollestad NK. Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol* 2004 Sep;46(9):580-9.
- (28) Wright FV, Rosenbaum PL, Goldsmith CH, Law M, Fehlings DL. How do changes in body functions and structures, activity, and participation relate in children with cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol* 2008 Apr;50(4):283-9.
- (29) Gorter JW, Verschuren O, van Riel L, Ketelaar M. The relationship between spasticity in young children (18 months of age) with cerebral palsy and their gross motor function development. *BMC Musculoskelet Disord* 2009;10:108.
- (30) Love SC, Novak I, Kentish M, Desloovere K, Heinen F, Molenaers G, et al. Botulinum toxin assessment, intervention and after-care for lower limb spasticity in children with cerebral palsy: international consensus statement. *Eur J Neurol* 2010 Aug;17 Suppl 2:9-37.
- (31) Heinen F, Desloovere K, Schroeder AS, Berweck S, Borggraefe I, van CA, et al. The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol* 2010 Jan;14(1):45-66.
- (32) Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2013 Oct;55(10):885-910.
- (33) Ade-Hall R, Moore P. Botulinum toxin type A in the treatment of lower limb spasticity in cerebral palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2000 2009;(1):1-17.
- (34) Lowing K, Bexelius A, Brogren CE. Activity focused and goal directed therapy for children with cerebral palsy - Do goals make a difference? *Disabil Rehabil* 2009 May 19;1-9.
- (35) Koog YH, Min BI. Effects of botulinum toxin A on calf muscles in children with cerebral palsy: a systematic review. *Clin Rehabil* 2010 Aug;24(8):685-700.
- (36) Ryll U, Bastiaenen C, De BR, Staal B. Effects of leg muscle botulinum toxin A injections on walking in children with spasticity-related cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* 2011 Mar;53(3):210-6.

- (37) Rivard PF, Nugent AC, Symons FJ. Parent-proxy ratings of pain before and after botulinum toxin type A treatment for children with spasticity and cerebral palsy. *Clin J Pain* 2009 Jun;25(5):413-7.
- (38) Lundy CT, Doherty GM, Fairhurst CB. Botulinum toxin type A injections can be an effective treatment for pain in children with hip spasms and cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2009 Sep;51(9):705-10.
- (39) Forssberg H, Haglund Y, Löwing K, Tedroff K, Himmelmann K, Nyström Eek M, Hägglund G, Stenberg R, Steninger E, Tjäder C, Lind S, Risto O, Dahlström H. Riktlinjer för behandling med botulinumtoxin av barn med cerebral pares - nedre extremiteterna. 2005
http://www.cpun.se/se/images/uploadedFiles/186_NationellariktlinjerBen.pdf
- (40) Graham HK, Harvey A, Rodda J, Natrass GR, Pirpiris M. The Functional Mobility Scale (FMS). *J Pediatr Orthop*. 2004 ;24: 514–520.
- (41) Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987 ;67:206-207.
- (42) CPUP. <http://www.cpun.se/se/index.php>
- (43) Boyd RN. and Graham HK. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *Eur.J.Neurol*. 1999 ; 6:23-25.
- (44) Kiresuk TJ, Smith A & Cardillo JE. (1994). Goal attainment scaling: applications, theory, and measurement. (Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates).
- (45) Russell DJ, Rosenbaum P, Avery L and Lane M. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM 88). *Users manual*. 2002 London: Mac Keith Press.
- (46) Gage J. The Treatment of Gait Problems in Cerebral Palsy. 2004, London: Mac Keith Press.
- (47) Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up&Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991 ;39:142-148.
- (48) Cole B, Finch E, Gowland C, Mayo N. Physical rehabilitation outcome measures. 1995 Baltimore: Williams & Wilkins.
- (49) Johansson M, Carlberg EB, Jylli L. Validity and reliability of a Swedish version of the Non-Communicating Children's Pain Checklist--Postoperative Version. *Acta Paediatr*. 2010 ;99:929-933.