

# **Interventioner för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med cerebral pares -behandlingsrekommendationer**

Lena Ekström Ahl<sup>1</sup>  
Ulrike Edin<sup>1</sup>  
Meta Nyström Eek<sup>1</sup>  
Susanna Jangeroth\*  
Lotta Vesterlund  
Monica Örberg

Eva Brogren Carlberg (handledare)

<sup>1</sup>Deltog i uppdatering 2016

\*Deltog i granskningsgruppen till och med 2009

**År 2009**

Reviderad  
2010  
2016

## Förord till uppdatering 2016

---

*Nya avsnitt tillagda vid uppdatering till 2016 markeras med ett dubbelstreck (som ovan) både i brödtext, referenslista och tabeller, och har placerats efter tidigare text inom respektive område.*

Rapporten har uppdaterats fram till och med december 2016. Vi var nu tre personer som genomförde detta, Ulrike Edin, Lena Ekström Ahl och Meta Nyström Eek. Tiden för genomgången var begränsad och vi har delvis gjort förenklade sökningar och kan därmed ha missat några artiklar. Vi har inte genomfört granskning av originalartiklar för alla områden, utan refererat till reviewer där sådana fanns. Vi använde en mall för kvalitetsgranskning av systematiska översikter enligt AMSTAR, hämtad från SBU (<http://www.sbu.se/sv/var-metod/>). Mallen innehåller 11 frågor om hur översikten har genomförts och om den uppfyller grundläggande kvalitetskrav, graderade med ja, nej, kan inte svara eller ej tillämpligt.

Rekommendationerna från tidigare uppdatering har i stort stått sig. Justeringar har lagts in vad gäller ortoser och el-stimulering.

Förutom tidigare områden som granskats har nu tillkommit artiklar som beskriver påverkan på gångförmåga efter bl.a träning på gåband, robotassisterad gång och virtual reality-stödd träning (VR), vi har inte tagit med några nya områden.

I rekommendationerna har vi bytt ut sjukgymnastik mot fysioterapi.

Ett stort tack till Lena Ekström Ahl, Meta Nyström Eek och Ulrike Edin för att ni med lust och energi har gripit er an uppgiften att revidera denna EBH rapport. Genom er granskning kan vi med större säkerhet säga vad som bör prioriteras utifrån dagens kunskapsläge vilket gynnar barnen och ungdomarna.

Örebro 180129

Kenneth Karlsson

Föreningen Sveriges Habiliteringschefer

---

Denna rapport har tagits fram inom ramen för det nationella projektet Evidensbaserad habilitering – EBH som initierats av Föreningen Sveriges habiliteringschefer. En arbetsgrupp granskade mellan 2006 – 2008 den vetenskapliga basen för metoder och behandlingsresultat med syfte att förbättra gångförmågan hos företräddelsevis barn, men även i viss mån ungdomar, med cerebral pares, CP. Rapporten reviderades våren 2011.

Rapporten, som även innefattar behandlingsrekommendationer, vänder sig i första hand till sjukgymnaster, men även till andra yrkeskategorier med intresse för ämnet inom barn- och ungdomshabiliteringen. De behandlingsrekommendationer som ges behöver diskuteras för att anpassas till förhållandena på varje arbetsplats.

Arbetsgruppen har bestått av följande sjukgymnaster:

- Lena Ekström Ahl, MSc, specialist i pediatrik sjukgymnastik och kliniskt verksam
- Ulrike Edin, MSc, specialist i pediatrik sjukgymnastik och kliniskt verksam
- Meta Nyström Eek, Med Dr, specialist i pediatrik sjukgymnastik, kliniskt verksam

- Eva Brogren Carlberg, docent i neurovetenskap, specialist i pediatrik sjukgymnastik
- Susanna Jangeroth, MSc, specialist i pediatrik sjukgymnastik och kliniskt verksam
- Lotta Vesterlund, MSc, specialist i pediatrik sjukgymnastik och kliniskt verksam
- Monica Örberg, kliniskt verksam

Arbetet finansierades av arbetsgruppens enskilda arbetsgivare. Ingen finansiering utöver detta förekom och inga intressekonflikter kan anses föreligga.

Arbetsgruppen tycker att uppdraget varit mycket givande och lärorikt. Deltagarna kommer fortsättningsvis att ansvara för ett specifikt område och att det vetenskapliga underlaget för detta område årligen revideras.

- Ortoser: Lena Ekström Ahl
- Styrketräning: Meta Nyström Eek (inklusive vibrationsträning)
- Elstimulering: Lotta Vesterlund
- Avlastad gångträning på rullband: Ulrike Edin
- Selektiv dorsal rhizotomi: Eva Brogren Carlberg
- Målinriktad träning: Lena Ekström Ahl

De enskilda deltagarna i arbetsgruppen kan också utgöra en resurs i sina egna landsting för att föra ut idén om vad som innefattas i ett evidensbaserat arbetssätt. Att föra behandlingsrekommendationer till praxis är en omfattande och komplicerad process som i sig självt utgör ett nytt och viktigt forskningsområde. För att studera den så kallade implementeringsprocessen kan man använda sig av ett flertal modeller<sup>1,2</sup>. En grund att utgå ifrån är följande sju steg 1) val och framställning av riktlinje 2) kartläggning av hinder och möjligheter för användning 3) val av strategi för att införa riktlinjen 4) val av metoder för utvärdering av användning och effekter av detta 5) genomförande av utvalda strategier 6) genomförande av återkommande utvärderingar 7) regelbunden återkoppling till personal av utvärderingsresultat.<sup>3</sup> Denna rapport utgör steg 1 i processen.

Vid uppdatering och diskussion om implementering av rapportens behandlingsrekommendationer blev vi uppmärksamma på att man även kan granska artiklarnas kliniska relevans<sup>4</sup>. Vi valde att inte retrospektivt granska tidigare artiklar, men vill göra läsaren uppmärksam på att följande frågor kan vara viktiga att ställa när man läser en vetenskaplig artikel som behandlar någon form av intervention: 1) är patienterna beskrivna så detaljerat att det går att avgöra om de är jämförbara med de patienter du träffar i din kliniska verksamhet? 2) är interventioner och behandlingsmiljö beskrivna tillräckligt tydligt för att du ska kunna erbjuda motsvarande för dina patienter? 3) är alla kliniskt relevanta variabler undersökta och rapporterade? 4) är behandlingseffekten kliniskt betydelsefull? 5) är de troliga behandlingstvinsterna värda tänkbara nackdelar?

## Bakgrund

Rapporten inleds med en beskrivning av diagnosen CP. Därefter följer grundläggande aspekter av gångförmåga hos barn med typisk utveckling och barn med cerebral pares som övergår i en mer specifik beskrivning av gångförmåga i vardagen hos barn och ungdomar med

<sup>1</sup> Dederig Å, Wallin L (2008) Från kunskap till handling. Forskning pågår redaktör Rösblad B Fysioterapi 11.

<sup>2</sup> Guldbrandsson K (2007) Från nyhet till vardagsnytta – om implementeringens mödosamma konst. Folkhälsoinstitutet Rapport 20

<sup>3</sup> Bahtsevani C, Willman A, Rohlin M, Levi R. (2006) Evidensbaserad vård - att använda vetenskaplig kunskap i det dagliga vårdarbetet. Omvårdnadsmagasinet 5, 18-24

<sup>4</sup> Van Tulder (2003)

CP. En genomgång och värdering av de olika behandlingsmetoderna följer sedan. Sist i rapporten finns översiktstabeller.

## CEREBRAL PARES

CP är det vanligaste neurologiska funktionshindret hos barn och ungdomar i västvärlden<sup>5</sup>. CP klassificeras i spastiska (75%), ataktiska (13%) och dyskinetiska former (12%) samt efter lokalisation: hemiplegi, diplegi och tetraplegi (sedan 2007 klassificerade som unilateral eller bilateral CP)<sup>6</sup>. Förutom motoriska symptom, vilka är en förutsättning för att barnet skall få diagnosen CP, har barnen ofta synproblem, utvecklingsstörning, perceptionsproblem, epilepsi och beteendeproblematik. Symtomen kan påverka barnens gångförmåga.

## ATT GÅ

Barn med typisk utveckling går självständigt mellan 8-15 månaders ålder. Då har barnet lärt sig kontrollera balansen och kan samordna balansförmågan med gångrörelsen.

Gången styrs av flera samverkande kontrollsystem<sup>7</sup>:

- 1) den grundläggande rytmiska gångrörelsen vilken kontrolleras av genetiskt kodade neuronala nätverk, så kallade centrala mönstergeneratorer.
- 2) system för balanskontroll, vilka är beroende av olika typer av signaler från exempelvis balansorganet i innerörat, från muskler och leder och från synsinnet.
- 3) system för anpassning av gången till omgivningen så att vi placerar foten rätt, styr stegen dit vi vill komma och undviker hinder i vår väg.

Dessa tre kontrollsystem är påverkade när barnet har diagnosen CP. Skadan i det centrala nervsystemet (CNS) ger ofta också upphov till en förhöjd muskelspänning (spasticitet) och svårigheter med att kontrahera musklerna både i en funktionellt tidsmässig ordning och med tillräcklig kraft. Sekundära yttringar som ledfelställningar, förkortade muskler och ytterligare muskelsvaghet utvecklas och påverkar i sin tur gångförmågan.

## GÅNGCYKELN SAMT BESKRIVNING AV RÖRELSER, KRAFTER OCH MUSKELAKTIVITET UNDER GÅNG.

Gången kan beskrivas utifrån funktioner som gånghastighet, steglängd och stegfrekvens (vilka alla kan påverka gången som aktivitet i det dagliga livet)<sup>8,9,10,11</sup>. Gångcykelns olika faser (figur 2) utgör en utgångspunkt för att beskriva kinematik (rörelser), kinetik (krafter) samt muskelaktivitet under gång. För att analysera vilken typ av intervention som kan vara lämplig för en specifik individ och för att utvärdera effekten av olika typer av interventioner har 3-dimensionell gånganalys kommit att användas i allt större utsträckning. I vår redovisning av resultat från olika studier där gånganalys använts har vi valt att fokusera på parametrar som i olika studier visat sig ha samband med barnets funktionella gångförmåga. För den läsare som är intresserad av utvärdering av mer specifika gångparametrar, utöver de som redovisas i de

<sup>5</sup> Himmelmann K, Hagberg G, Beckung E, Hagberg B, Uvebrant P. (2005) The changing panorama of cerebral palsy in Sweden IX. Prevalence and origin in the birth -year period 1995-1998. *Acta Paediatr* 94: 287-294.

<sup>6</sup> Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. (2007) A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 109:8-14.

<sup>7</sup> Grillner S, Wallén P, Saitoh K, Kozlov A, Robertson B (2007) Neural bases of goal-directed locomotion in vertebrates--an overview. *Brain Res Rev.* 57 (1):2-12. Review.

<sup>8</sup> Drouin LM, Malouin F, Richards CL, Marcoux S. Correlation between the gross motor function measure scores and gait spatiotemporal measures in children with neurological impairments. *Dev Med Child Neurol.* 1996;38(11):1007-1019.

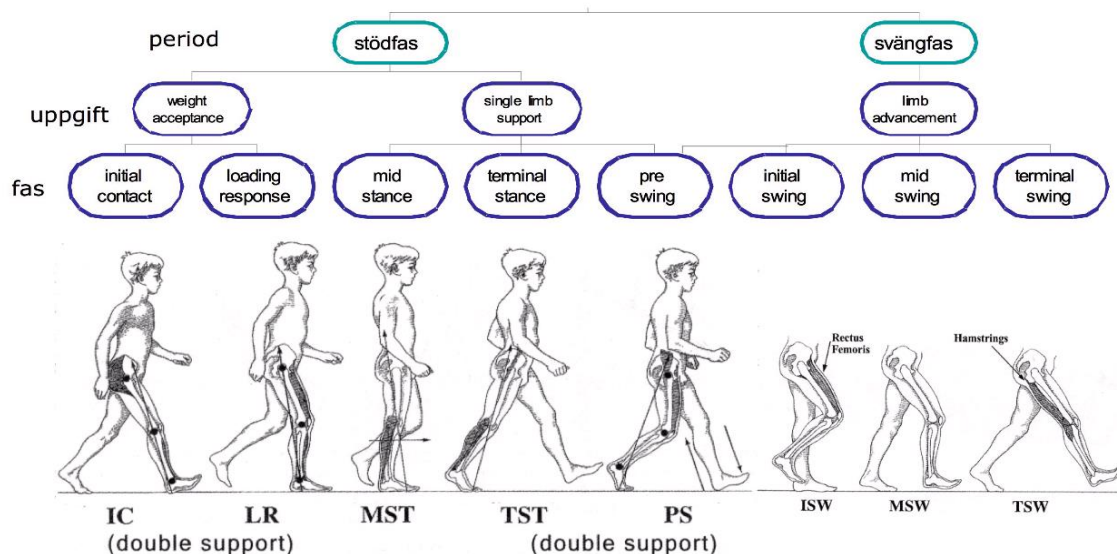
<sup>9</sup> Daminano D, Abel MF. Relation of gait analysis to gross motor function. *Dev med Child Neurol.* 1996;38(5):389-96

<sup>10</sup> Tervo RC, Azuma S, Stout J, Novacheck T. Correlation between physical functioning and gait measures in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44 (3):185-190

<sup>11</sup> Romei M, Galli M, Fazzi E, Maraucci I, Schwartz M, Uggetti C, Crivellini M. Analysis of the correlation of three methods used in the assessment of children with cerebral palsy. *Functional Neurol.* 2007;22(1):17-21

olika resultat tabellerna, hänvisar vi till de olika studierna (se förteckningar över referenser inom varje granskningsområde i slutet av rapporten).

För läsare som inte är förtrogna med 3-dimensionell gånganalys vill vi kort beskriva gångcykeln. Den består av två perioder – en stödfas som upptar 60% av gångcykeln och en svängfas, 40% av gångcykeln. Stödfasen indelas i fem delar – initial contact, loading response, midstance, terminal stance och preswing. Svängfasen indelas i tre faser – initial swing, midswing och terminal swing (figur 2). Vissa av dessa begrepp kan finnas med i redovisningen av resultat från olika studier.



**Figur 2.** Gångcykelns olika faser. Anpassad av Meta Nyström Eek efter Gage 2004.

#### KLASSIFIKATION AV GROVMOTORISK FUNKTION VID CP

För att beskriva grovmotorisk funktionsnivå används för närvarande (2008) Gross Motor Function Classification System, GMFCS - E & R<sup>12,13</sup>. Denna version är utökad och reviderad i jämförelse med den version, GMFCS, som använts i samtliga granskade artiklar.

Klassifikationssystemet lägger tonvikt vid barnets/ungdomens viljestyrda motorik med särskild betoning på sittande, förflyttningar och gående men även hur olika miljöer påverkar motorisk förmåga. Den nyare versionen av klassifikationssystemet innehåller fem åldersklasser: före 2-årsdagen, från 2 till 4-årsdagen, från 4 till 6-årsdagen, från 6 till 12-årsdagen, från 12 till 18 årsdagen. Det tidigare systemet innehöll endast fyra åldersklasser fram till barnets 12 års dag. Den funktionsförmåga som beskrivs i GMFCS E&R överensstämmer med den som beskrivs i den ursprungliga GMFCS klassifikationen. Varje åldersklass innehåller en beskrivning av de fem nivåerna. En generell rubrik finns för varje nivå som uttrycker det barnet förväntas uppnå mellan 6 och 12 års ålder.

Klassifikationssystemet ger en idé om naturalförloppet för barn/ungdomar inom de olika GMFCS nivåerna (figur 1). Vi har i beskrivningen av barnets funktionsförmåga inom de olika

<sup>12</sup> Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. (2007) CanChild Center for Childhood Disability Research, McMaster University [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)

<sup>13</sup> Översättning till svenska gjord av Annika Lundkvist Joseby och Eva Nordmark [www.cpunp.se](http://www.cpunp.se)

åldersklasserna fokuserat på gångfunktion hos barn och ungdomar GMFCS nivå I-III, de tre grupper av barn/ungdomar med CP som använder gångförmågan i vardagen. GMFCS klassifikationen utgör en översiktlig, men tydlig, ram för hur barn/ungdomar med CP fungerar i vardagen. Denna ram kan bilda bakgrund till de mål som formuleras med olika interventioner för att påverka gångförmågan.

### **Nivå I. Går utan begränsningar**

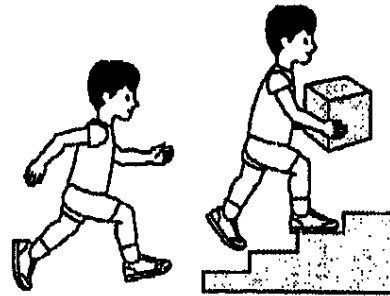
**<2 år** Tar steg utmed möbler. Går mellan 18 månader till 2 år.

**2 – 4 år** Barnet förflyttar sig gående och behöver inget gånghjälpmedel.

**4 – 6 år** Barnet går inomhus, utomhus och i trappor.

**6 – 12 år** Barnet kan nu också springa och hoppa, men hastighet, koordination och balans är nedsatt.

**12 - 18 år** Ungdomen kan gå hemma, utomhus och i samhället. Deltar i fysiska aktiviteter och sport utifrån personligt val och omgivningsfaktorer.



©Bill Reid and Kerr Graham.

### **Nivå II Går med begränsningar**

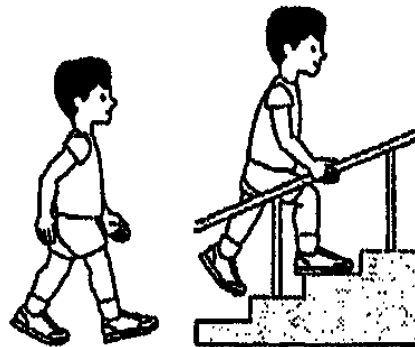
**<2 år** Barnet har inte börjat gå, kan ibland ta steg med stöd av möbler.

**2 – 4 år** Barnet tar sig fram med stöd av möbler och föredrar att gå med gånghjälpmedel.

**4 – 6 år** Går inomhus utan gånghjälpmedel och korta sträckor på plant underlag utomhus.

**6 – 12 år** Barnet går i de flesta omgivningar. Barnen kan uppleva svårigheter att gå på ojämnt underlag, i sluttningar, i folksamlingar och i trånga utrymmen.

**12 – 18 år** Ungdomen går i de flesta omgivningar. Omgivningsfaktorer (så som ojämn terräng, sluttningar, tidspress, väder) och personliga önskemål verkar på val av förflyttningshjälpmedel. Anpassningar kan behövas för att delta i olika fysiska aktiviteter och sport.



©Bill Reid and Kerr Graham

**Nivå III** Går med ett handhållet förflyttningshjälpmedel

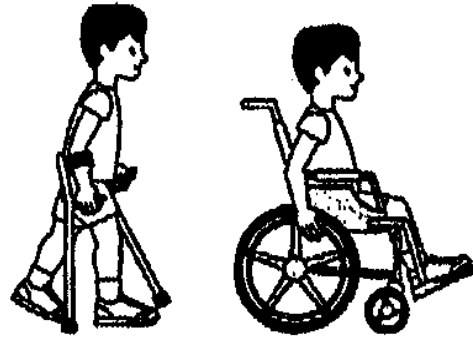
<2 år Barnet kan ej ta sig upp till stående.

**2 – 4 år** Barnet kan möjligen dra sig upp till stående på stabilt underlag. Kan möjligen gå korta sträckor inomhus med gånghjälpmedel men får hjälp av vuxen att styra och vända.

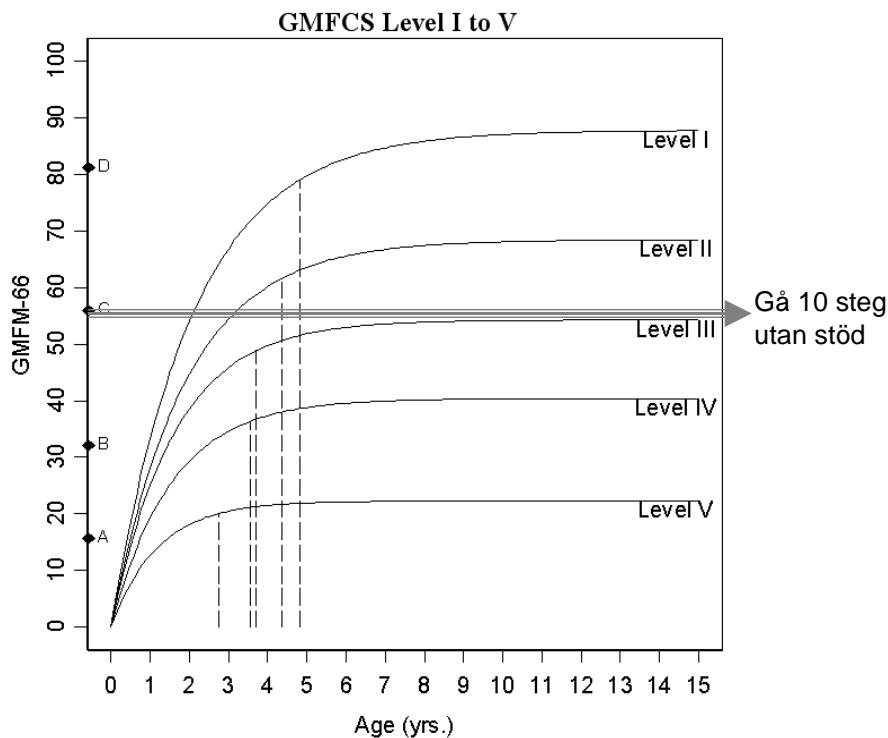
**4 – 6 år** Går med gånghjälpmedel på jämnt underlag och går i trappor med hjälp av vuxen. Transporteras vid förflyttning långa sträckor.

**6 – 12 år** Går genom att använda handhållna förflyttningshjälpmedel i de flesta omgivningar inomhus. Begränsningar i barnets förmåga att gå gör att anpassningar kan behöva göras för att delta i olika fysiska aktiviteter och sport.

**12 – 18 år** Ungdomen kan gå med gånghjälpmedel och påverkas i olika utsträckning av omgivning och personliga faktorer. I skolan kan ungdomen köra manuell rullstol eller använda elrullstol. Olika anpassningar behöver göras för att ungdomen skall kunna delta i olika fysiska aktiviteter och sport.



©Bill Reid and Kerr Graham



**Figur 1.** Genomsnittligt naturalförlopp med avseende på grovmotorisk förmåga inom de olika GMFCS nivåerna. Längs x-axeln finns barnets ålder och längs y-axeln grovmotorisk funktion mätt med Gross Motor Function Measure-66 (GMFM-66). Det horisontella strecket anger funktionen i uppgift 69 i GMFM ”gå framåt 10 steg (utan stöd)”. Bilden hämtad ur GMFM manual.

## GÅNGFÖRMÅGA - EN CENTRAL FRÅGA I HABILITERINGSARBETET

”Kommer mitt barn att kunna gå” är en fråga som föräldrar ofta ställer när de fått beskedet att deras barn har ett funktionshinder som påverkar motoriken. Frågan är central i habiliteringsarbetet. Under senare år har vi bland annat genom GMFCS klassifikationen fått kunskap som hjälper oss att avgöra vilka barn med diagnosen CP som lär sig gå och vilka som aldrig kommer att uppnå detta mål. Genom uppföljning av barn till tonårstid och vuxen ålder har vi också lärt oss att gångförmågan kan försämrans när personer med CP åldras. Hur olika interventioner påverkar detta naturalförlopp vet vi betydligt mindre om och den frågan står i fokus för denna rapport.

### Syfte

Syftet med rapporten var att samla studier som behandlar effekten av olika behandlingsmetoder för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP, kvalitetsgranska dessa och bestämma graden av evidens utifrån studiernas sammanlagda kvalitet. Syftet var vidare att föra en diskussion om klinisk tillämpning utifrån den erhållna vetenskapliga basen i relation till beprövad erfarenhet och ge förslag till behandlingsrekommendationer utifrån consensusdiskussioner i gruppen.

### Metod

Gruppen diskuterade, definierade och avgränsade uppdraget och stämde av detta med uppdragsgivaren, Föreningen Sveriges Habiliteringschefer. Det bestämdes att granskningen huvudsakligen skulle omfatta barn/ungdomar klassificerade på GMFCS nivå I-III, det vill säga barn/ungdomar som dagligen använder sin gångförmåga. En revidering av rapporten gjordes i oktober 2010 baserad på nytillkomna artiklar publicerade till och med mars 2010.

#### OMRÅDEN FÖR GRANSKNING

Interventioner som valdes för granskning var effekt på gångförmågan av 1) ortoser 2) styrketräning 3) vibrationsträning 4) elektrisk stimulering 5) avlastad gångträning på rullband 6) selektiv dorsal rhizotomi 7) konduktiv pedagogik (Conductive Education) 8) Bobath behandling (NDT). Ingen genomgång av studier med målinriktad, funktionell träning gjordes eftersom medlemmar i gruppen visste att studier med denna träningsform inte specifikt behandlade gångförmåga. Den inledande granskningen gjordes mellan 2006-2008. En uppdatering gjordes som omfattade studier till och med 2010<sup>14</sup>.

Vanligt förekommande interventioner som injektioner med botulinumtoxin A (BoNT-A) och ortopediska operationer exkluderades. BoNT-A är en förhållandevis ny metod som kontinuerligt granskas i systematiska översikter, varför vi hänvisar till dessa. Ortopediska operationer är en av de äldsta behandlingsmetoderna för att upprätthålla och/eller förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP och det finns många studier. Området förtjänar en egen genomgång och en egen rapport med barnortopeder som självklara medverkande i en sådan granskning. I samband med en workshop i Oxford september 2008 presenterade professor Kerr Graham, barnortoped från Royal Children's Hospital i Melbourne, en beskrivande översikt som kan vara till stöd i en sådan granskning<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Recent Development in Healthcare for Cerebral Palsy: Implications and Opportunities for Orthopedic operations An Update of Consensus Conference, ISPO: International Society for Prosthetics and Orthotics, Wolfson College Oxford, 8-11 september 2008



## KRITERIER FÖR GRANSKNING AV VETENSKAPLIG KVALITET

Det råder för närvarande ingen konsensus om hur vetenskapliga artiklar skall granskas. Efter genomgång av ett flertal kvalitetsgranskningssystem för att fastställa graden av vetenskaplig evidens beslutade vi att använda ”Att utveckla kliniska riktlinjer – en handbok från LSR” ([www.sjukgymnast-forbundet.se](http://www.sjukgymnast-forbundet.se)). Systemet innehåller fem vedertagna kvalitetsindex; van Tulder 1997, 2003, Jadad 1996, Delphi list 1998 samt delar av CONSORT statement 2001. Styrgruppen för utarbetandet av handboken (Monika Fagevik Olsén, Margareta Kreuter, Stina Lundgren, Birgit Rösblad och Elisabeth Skargren) valde att komplettera med ytterligare några punkter. Listan innehåller således 37 punkter för kvalitetsgradering där man kan välja ut de som bäst lämpar sig för det område man skall granska (alla typer av områden kan granskas med detta kvalitetsindex). Vi valde att bedöma varje artikel utifrån alla dessa 37 punkter. Monika Fagevik Olsén som är projektledare för LSRs handbok gav oss stöd i att påbörja vårt arbete med utvecklandet av kliniska riktlinjer genom att hon deltog i planeringsmöten (utan anspråk på ersättning – vi tackar LSR för detta!). Den färdiga rapporten har även kvalitetsgranskats av LSR. Utöver de angivna kriterierna för granskning utarbetade vi en modell för hur studierna skulle presenteras i två typer av tabeller, delvis utifrån de rapporter som tagits fram av American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine (AAPDM)<sup>15</sup> för att ge läsarna en snabb överblick över resultaten i de olika studierna. Vi lade tonvikt vid att belysa vilka aspekter av ICF (kroppsfunktioner, aktivitet och/eller delaktighet)

Inom varje område kontrollerades initialt förekomst av översiktsartiklar eller metanalyser där referenslistorna kunde jämföras med resultaten av de egna litteratursökningarna, för att på så sätt vara säkra på att ingen viktig artikel saknades när granskningen påbörjades. Vi enades om att studier som fick mellan 37-23 poäng hade högt bevisvärde, 22-20 poäng var medelhögt bevisvärde, 19-12 poäng var måttligt bevisvärde. Studier som tilldelades <12 poäng efter granskning exkluderades då den vetenskapliga kvalitén ansågs för låg.

## MÄTINSTRUMENT

Gångförmåga och parametrar relaterade till gångförmåga kan utvärderas på många olika sätt. Vi har gjort en översikt över utvärderingar som använts i de olika studierna. Genom en konsensusdiskussion har vi placerat in dem i ICFs tankeram. Vi är medvetna om att olika åsikter kan råda. Översikten är gjord för att underlätta läsandet av resultattabellerna (se bilaga 1).

---

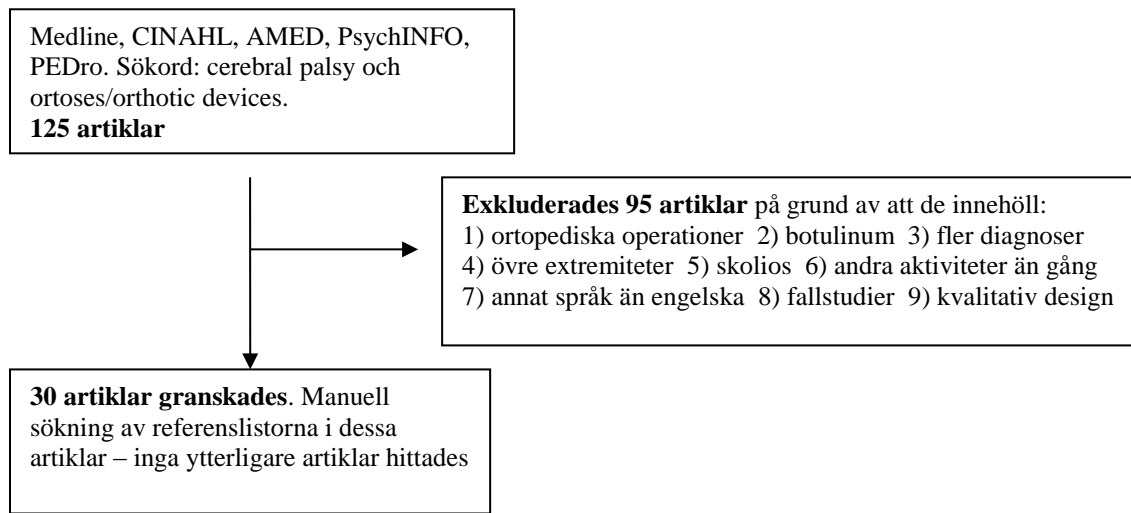
<sup>15</sup> [www.aacpdm.org/resources/outcomestudies](http://www.aacpdm.org/resources/outcomestudies)

## Resultat

ORTOSER (PDF - ORTOSER).

Genomgången gjord av Ulrike Edin ([ulrike.edin@skane.se](mailto:ulrike.edin@skane.se)) och Lena Ekström Ahl ([lena.ekstrom.ahl@lul.se](mailto:lena.ekstrom.ahl@lul.se)).

En systematisk sökning omfattande tiden 19960101 - 20080131 gjordes i Medline, CINAHL, AMED, PsychINFO, PEDro. Sökorden var 'cerebral palsy' och 'ortoses/orthotic devices'. Endast artiklar skrivna på engelska inkluderades. Uppdateringen inkluderade artiklar till och med 20100331.



**Figur 3.** Flödesschema för sökning och urval av artiklar om effekten av ortoser på gångförmågan hos barn/ungdomar med cerebral pares.

### Studiernas kvalitet

Ingen av studierna var RCT. 12 var crossover varav 1 hade högt bevisvärde och 8 hade medelhögt bevisvärde. Ytterligare 5 studier hade ett medelhögt bevisvärde.

### Antal barn

Grupperna i de inkluderade studierna varierade mellan 3-172 barn i åldrarna 2-19 år. Sammanlagt deltog i de 30 studierna 806 barn.

### GMFCS nivåer

Det gick tyvärr inte att utläsa i alla studier hur många barn som var klassificerade på respektive GMFCS nivå. 673 barn tillhörde GMFCS I-II och 141 barn GMFCS III. Resterande 28 barn tillhörde någon av grupperna GMFCS I-III.

### Följande ortoser utvärderades i de granskade artiklarna:

	antal
AFO = ankel foot orthoses	5 varav 1 natt AFO
SAFO = solid ankel foot orthoses (oledad)	10
HAFO = hinged ankel foot orthoses (ledad)	12
FRAFO = floor reaction orthoses (oledad)	2
PLS = posterior leaf spring	8
SMO = supramalleolar orthoses (fri plantar-dorsalflexion)	1
SMOtr = supramalleolar ortos med tonusreducering	3

SMOtr = som ovan men går dorsalt 5-7 cm över malleolerna	2
HAFOtr = hinged ankle foot orthoses med tonusreducering	2
CFO = carbonfibre ankle foot orthoses	2
Orteams = AFO med 11 vågräta springor dorsalt över fotleden	1
SAFO + tuning (balansering) = SAFO med kil under hälen	1

## Resultat

Vi bedömer att det även efter 2010 års revidering endast finns måttlig evidens för att ortoser kan påverka gångförmågan hos barn med CP.

I de granskade artiklarna jämfördes en aktivitet barfota (14) eller med skor (5) med samma aktivitet men med någon eller några former av ortos. I sex studier (3, 5, 8, 12, 21, 23) gick det inte att med säkerhet utläsa om jämförelsen utgick från skor eller från barfota.

Alla ortoser gav någon form av effekt på gångförmågan hos barn med CP. Endast ortoser som gick upp över ankeln (AFO) förhindrade tågång, förbättrade hälisättning och gav möjlighet att hålla foten i ett funktionellt bättre läge (gav så kallad "clearance") i svängfasen. Ortoser som gick supramalleolart (SMO) och tillät fri plantar-dorsalflexion gav inte denna effekt. Däremot visas i en studie (3) att SMO kan påverka funktionell förmåga mätt med GMFM dimension E. AFO gav också ökad steglängd och gånghastighet samt minskad stegfrekvens och energi-åtgång. HAFO och PLS tillät liksom SMO större dorsalflexion i stödfasen än SAFO. PLS gav ingen ökad kraft i frånskjutet vilket sågs i båda studierna med CFO.

Tonusreducerande fotbädd med pelotter i ortosen påverkade inte gången, alla positiva effekter kunde härledas till ortosdesign med plantarflexionsstopp.

I tre studier sågs en förändrad kinematik i knäleden (5, 14). FRAFO gav en ökad extension i knäleden hos barn som gick med flexion i höft och knä (så kallad crouched gait) som var 15-30 grader (medel till svår) och PLS gav en ökad extension i knäleden hos barn som gick med en lätt flexion i höft och knä <10 grader. Att komplettera ortosen med en kil under hälen visades vara ett annat sätt att optimera kinetiken i knäleden (13). För övrigt påverkade AFO inte knä eller höftkinematik.

Av de fem studier som använde GMFM som utvärderingsinstrument (3, 4, 5, 15, 21) ökade ortoser den motoriska förmågan i två studier och i fyra studier visades oförändrad förmåga.

## Kommentarer

En majoritet av barnen i studierna var klassificerade i GMFCS I-II. Det hade varit av värde att veta hur många av dessa som klassificerats till GMFCS I eftersom man i Sverige sällan använder ortoser på dessa barn. Resultaten hade varit mer överförbara till svenska förhållanden om vi med säkerhet vetat att en större andel av barnen tillhört GMFCS II och III. I någon studie försågs, förvånansvärt nog, barn med unilateral skada med bilaterala ortoser (3, 8).

Generellt beskrevs ortosernas yttre egenskaper (design) ofullständigt och endast i vila. Det saknades information om material och stabilitet vilket gjorde det svårt att avgöra ortosens motstånd mot yttre krafter vid gång. Detta medförde att det var svårt att veta i hur hög grad en SAFO respektive HAFO tillåter dorsal och plantarflexion och om ortosens design kan ha påverkat resultaten. Sulans längd och rigiditet beskrivs enbart i samband med FRAO.

I vissa studier utvärderades ortoser som barnen var vana att använda men i andra var ortostypen ny och ovan för barnen.

Ingen studie utvärderade långtidseffekt av ortosanvändning vilket vi ser som en brist.

Samtliga utvärderingar var genomförda i laboratoriemiljö eller på en klinik/habilitering och medför att vi inte med säkerhet vet i vilken grad barnen kan överföra effekterna till sin funktionella vardagsmiljö.

I de granskade artiklarna jämfördes en aktivitet barfota (17) eller med skor (6) med samma aktivitet men med någon eller några former av ortos. I sex sju studier (3, 5, 8, 12, 21, 23) gick det inte att med säkerhet utläsa om jämförelsen utgick från skor eller från barfota.

Design och eventuell tuning (balansering) av de skor som används i kombination med ortosen är också av största vikt att beskriva för att kunna värdera och jämföra olika ortoser. Någon beskrivning av skorna, exempelvis stabilitet, klackhöjd eller möjlighet till avrullning fanns inte och endast en studie beskriver tuning.

I sju studier användes GMFM som utvärderingsinstrument på aktivitet och delaktighetsnivå. Sammanlagt sex olika typer av ortoser utvärderades. I tre av studierna sågs ingen effekt på GMFM i dimension D och E. Barnen i dessa studier klassificerades i GMFCS I, vilket ofta medför att dessa barn kan ha nått taket för sin grovmotoriska förmåga mätt med GMFM. Därmed kan inga säkra slutsatser om ortosernas effekt på den grovmotoriska förmågan dras.

---

En systematisk sökning gjordes i Pubmed, AMED och PEDro för tiden 2010–2016. Samma sökord som tidigare användes och åtta relevanta artiklar analyserades. Det fanns även några artiklar om höftortoser, men vi valde att endast följa upp de områden som granskats tidigare.

En av studierna (39) var en RCT och hade ett högt bevisvärde. Tre studier (31, 32, 34) hade ett medelhögt bevisvärde och 4 studier (35, 36, 37, 38) ett måttligt bevisvärde.

Antalet barn i studierna varierade mellan 10 och 378. Ålder låg mellan 1,1 år och 16 år. Barnen klassificerades GMFCS I-IV där de flesta fanns i GMFCS II-III.

#### Följande ortoser utvärderades

AFO	1	HAFO med justerbar led	1
SAFO	5	FRAFO	3
HAFO	6	PLS	2

#### Resultat

Även denna revidering ger en endast måttlig evidens för att ortoser kan påverka gången hos barn med CP.

I de olika studierna jämförs: olika ortoser med varandra, användning dag och natt jämförs med enbart dag, försök med ortos jämförs med försök utan ortos, en och samma ortos individanpassad jämförs med samma ortos i standardutförande, ortos i plast jämförs med ortos med metall. Studierna visade att alla typer av ortoser påverkar gången på något sätt men resultaten är inte enhetliga och påverkar olika individer på olika sätt.

Sju studier använder utvärderingsinstrument på kroppsfunktionsnivå och i fem studier används instrument på aktivitets- och delaktighetsnivå. En av dessa använde GMFM- 66 (39) och visade en ökad motorisk förmåga för både gruppen som hade ortos dag och natt men framför allt för gruppen som använde ortos enbart på dagen. I två studier används instrument som mäter omgivningsfaktorer och de visar att det för compliance är viktigt att processen sker i samråd med patient och familj.

Efter revidering kvarstår resultaten att fotens läge vid hälsättning och svängfas kan förbättras med AFO, och att steglängd och hastighet kan öka samt stegfrekvens och energikostnad

minska med AFO. FRAFO granskas i tre nya artiklar. Resultaten är samstämmiga med tidigare granskningar; FRAFO normaliserar dorsalflexion i ankel och extension i knäled under stödfasen.

Vid denna revidering fann vi ingen studie som utvärderar SMO eller annan ortos med tonusreducerande fotbädd med pelott. Inte heller någon studie som utvärderar kolfiber AFO (CAFO). Under sökperioden 2006 - 2016 har vi sammanlagt endast hittat två artiklar som granskar denna ortos, vilket vi anser ger för litet underlag för en rekommendation. Vi har därför beslutat att den tidigare rekommendationen att använda CAFO för att öka kraften vid frångjutet utgår.

Det har tidigare diskuterats om en inträningsperiod är nödvändig då en ny ortos utvärderas. Kerkum (35) finner att gångförmågan är densamma, mätt då ortosen (FRAFO) är ny, jämfört med då den använts 4 veckor.

### **Kommentarer**

Att utvärdera och jämföra ortostyper på en så heterogen grupp som CP har visat sig svårt, vilket lyfts av flera artikelförfattare. Vi har inte kunnat värdera de olika typerna av ortoser utifrån en viss CP subtyp och resultaten varierar mellan individer. Vid revidering 2010 lyftes frågan om tuning, utifrån den aktuella patienten. Denna fråga känns än mer aktuell efter denna revidering. Eddison har i en review tittat på forskningsläget för tuning av AFO-sko kombination (34) i syfte att påverka gången för barn med CP. Genom att ändra/variera design, material och hårdheten i materialet ändras ortosens möjlighet att påverka gången. Han definierar ”tuning av AFO-sko kombination” som en process med finjusteringar i syfte att påverka en specifik aktivitet. Han använder termen biomekanisk optimering och omfattar hela processen av design, aligning och tuning av AFO-sko kombination. Detta kan ske genom avrullning och ”utbuktning” på skosulan och/eller kilar under skon för att påverka underbenets vinkel mot underlaget, eller sulans hårdhet för att kontrollera knäleden. Eddison summerar att tuning har potential att förbättra både kinetik och kinematik i gången hos barn med CP men att det fortfarande saknas forskning och evidens.

Gången hos personer med CP är individuell. Olika parametrar försvårar, samverkar och påverkar den funktionella gången och/eller gångmönstret. Det är i kliniken viktigt att för varje individ precisera de parametrar man vill påverka, och därefter prioritera vilket mål som ska uppnås med insatsen/ortosen. Man kan inte utgå från att en och samma ortos kan uppfylla alla mål.

För kommande studier lyfter författarna i flera av de granskade studierna vikten av att kunna beskriva det som avviker i gångmönstret för personer med CP ”gait characteristics” och att identifiera och beskriva tuning och det specifika i olika ortostyper. Målet med detta är att i framtiden kunna matcha en ortos med specifika karakteristika mot en persons preciserade problemställning.

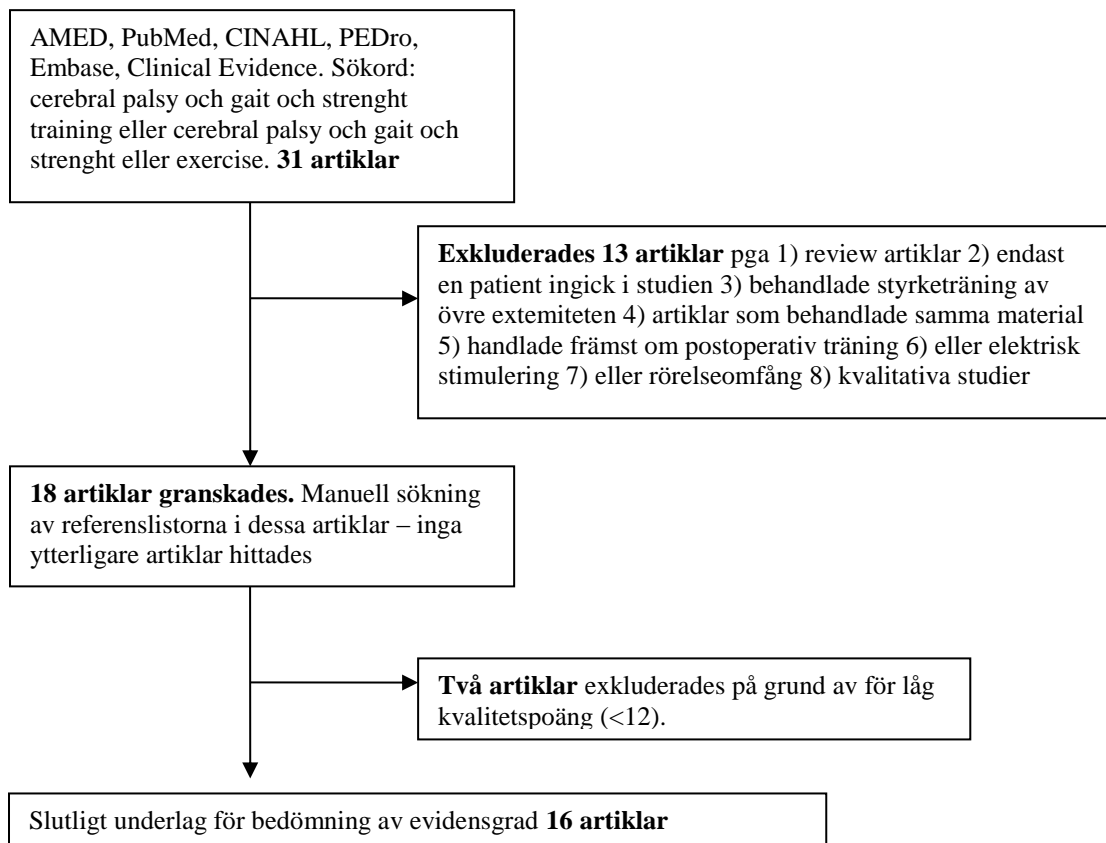
### **Behandlingsrekommendationer – uppdaterade 2016**

- Barn och ungdomar med tågång, där man vill förbättra hälsättning samt hålla foten i ett funktionellt läge i svängfasen bör använda AFO
- Barn och ungdomar där man vill öka steglängd och gånghastighet samt minska stegfrekvens och energiåtgång bör använda AFO
- Barn och ungdomar där man under stödfasen vill normalisera extension i knäled och dorsalflexion i fotled (sk crouched gait) kan använda FRAFO

## STYRKETRÄNING (PDF – STYRKETRÄNING)

Genomgång gjord av Susanna Jangeroth ([susanna.jangerot@lio.se](mailto:susanna.jangerot@lio.se)) och Meta Nyström Eek ([meta.nystrom-eek@vgregion.se](mailto:meta.nystrom-eek@vgregion.se)). Uppdateringen gjordes av Meta Nyström Eek och Eva Brogren Carlberg ([eva.brogren@ki.se](mailto:eva.brogren@ki.se))

En systematisk sökning omfattande tiden 20070101 – utan begränsning bakåt i tiden gjordes i AMED, PubMed, CINAHL, PEDro, Embase samt Clinical Evidence. Sökorden var ”cerebral palsy” i kombination med ”gait” och ”strength training” eller ”cerebral palsy” i kombination med ”gait” och ”strength” eller ”exercise”. Endast artiklar skrivna på engelska inkluderades. Uppdatering av studier omfattade till och med 20100409.



**Figur 4.** Flödesschema för sökning och urval av artiklar om effekten av styrketräning på gångförmågan hos barn/ungdomar med cerebral pares.

### Studiernas kvalitet

5 av studierna var RCT med kvalitetspoäng 28, 27, 26, 19 och 18, övriga studier hade 15-21 poäng.

### Antal barn

Grupperna i de inkluderade artiklarna varierade mellan 5-31 barn. Sammanlagt deltog i de 16 granskade artiklarna 250 barn, varav 218 hade diagnos CP. Ålder varierar mellan 4-20 år.

### GMFCS nivåer

Barnen klassificerades som GMFCS-nivå I-III. I två av artiklarna gick det inte att utläsa GMFCS-nivå (11,7). I samtliga studier fanns barn med bilateral spastisk CP och i fyra av artiklarna även barn med unilateral CP, samt i en artikel 3 barn med ataxi eller dyskinetisk CP (5).

## Resultat

Vi bedömer att det finns stark evidens för att styrketräning kan förbättra gångförmågan hos gruppen barn och ungdom med cerebral pares.

Styrketräning hos barn/ungdomar med cerebral pares gav styrkeökning (i samtliga 10 artiklar som registrerat styrka). Det framkom också att de patienter som styrketränat fick ett signifikant förbättrat resultat på GMFM-E (i fem av de sex studier där GMFM-E registrerades).

Vad beträffar de olika parametrar som registrerats vid gånganalys såg resultatet olika ut. I vissa studier förändrades gånghastighet alternativt steglängd eller stegfrekvens och i andra studier var dessa parametrar oförändrade. I de studier där energikostnad registrerades (fyra stycken) framkom en positiv effekt på energikostnad i en av studierna.

Patientgrupperna som ingick i de olika studierna och även inom studierna var oftast mycket heterogena. Detta kan vara en förklaring till de olika resultaten på de olika gångparametrarna. Det är kanske inte heller relevant att förvänta sig en förändring av gånghastighet om patienten redan från början har en för åldern normal hastighet, vilket kan vara fallet för exempelvis barn klassificerade enligt GMFCS I.

Det har sedan tidigare funnits en uppfattning att styrketräning kan öka tonus/spasticitet. Det framkom dock inte i någon av dessa studier utan tonus minskade tvärtom i två av de tre studier som registrerat tonus/spasticitet.

## Kommentarer

Styrketräning har i artiklarna bedrivits på många olika sätt både enskilt och i grupp, i hemmet, skolan, gym och laboratoriemiljö. I de flesta studier använde man någon form av yttre belastning i form av vikter men även den egna kroppsvikten som vid cirkelträning. Belastningen följer gängse rekommendationer för styrketräning hos friska. Det går inte att sluta sig till utifrån artiklarna att någon av metoderna varit mer framgångsrik än de andra.

Resultaten i de olika studierna varierar. Det går inte att utläsa vilka barn som svarar bäst på styrketräning av olika slag.

En studie pågick i 3 månader och visade ökad muskelvolym. I flertalet studier är interventionsperioden kortare och styrkeökningen kan där troligtvis relateras till förbättring av neuronala komponenter, som exempelvis förbättrad rekrytering av motoriska enheter och förbättrad koordination.

---

Sökning i Pubmed 2010-2016 på ”cerebral palsy”, ”strength training” and ”gait”. Granskning av Ulrike Edin och Meta Nyström Eek

Vi fann sex originalartiklar varav två var gjorda på samma material. Fyra av studierna var RCT-studier (tre med högt bevisvärde och en med måttligt) samt en före-efter studie med måttligt bevisvärde. Sammanlagt inkluderades 137 barn i studierna.

Samtliga studier rapporterar ökad muskelstyrka. All träning har genomförts enligt adekvata principer för styrketräning med successivt ökad belastning.

Vad gäller gångförmåga har olika mätmetoder i alla ICF domäner använts, allt från gånganalys och ultraljudsundersökning, GMFM och olika hastighetstest, till självskattningsformulär.

De två största studierna med högt bevisvärde visade ingen påverkan på gång<sup>20a-b, 21</sup>, i den ena rapporterade dock interventionsgruppen förbättring med självskattning. Tre studier rapporterade ökad gånghastighet varav en med högt bevisvärde<sup>17-19</sup>. Träningen har fokuserat på delvis olika muskelgrupper i de olika studierna. I två av de artiklar som fått positiv påverkan på gångförmåga bestod träningen enbart av eller innehöll tåhävningsovningar, vilket skiljer dem mot de artiklar där man inte fick någon påverkan på gång. Begränsningen i dessa studier är färre antal barn. I en artikel var ökad gånghastighet korrelerad till att träningen skett med successivt ökad hastighet i rörelsen, vilket jämförts med samma övning med långsam hastighet. Det råder fortfarande oklarhet om hur specifik träningen ska vara, vilket behöver studeras mer.

Resultaten i studierna påverkar inte slutsatsen från tidigare granskning och behandlingsrekommendationer att styrketräning bör ingå när man vill förbättra gångförmåga.

### **Behandlingsrekommendationer**

Styrketräning bör finnas med som en del i fysioterapeutiska interventioner med syfte att förbättra gångförmåga och samplaneras med övningar på aktivitets och delaktighetsnivå beroende på varje barns behov och mål. Olika träningsmetoder kan passa för olika åldersgrupper. De mindre barnen kan träna i lek och dagliga aktiviteter medan träning på gym är ett lättillgängligt och ”normalt” sätt att träna för tonåringar och vuxna.



## STYRKETRÄNING MED HELKROPPSVIBRATION

Träning med helkroppsvibration är en relativt ny träningsform som finns på många gym och rehabiliteringskliniker. Träningen bedrivs på en vibrerande platta, frekvens och amplitud kan varieras. Effekterna av helkroppsvibration har främst undersökts för idrottare på olika nivåer<sup>16</sup><sup>17</sup>. Dessa visar effekter på generell muskelstyrka och explosiv kraft.

En systematisk sökning omfattande tiden 2008-10-30 – utan begränsning bakåt i tiden gjordes i AMED och Medline. Sökorden var ”cerebral palsy” i kombination med ”whole body vibration” Endast artiklar skrivna på engelska inkluderades.

Vid uppdatering 2010-04-21 fann vi en artikel som berör barn med CP.

### Resultat

Artikeln med barn med CP (ålder 6-12 år, GMFCS-nivå II-IV) beskriver positiv inverkan på gånghastighet<sup>18</sup>. Studien som behandlar vuxna visade att vibrationsträningen hade likartade effekter som ”vanlig” styrketräning<sup>19</sup>.

Att träna på vibrationsplatta är just nu populärt. Flera utvärderingsstudier pågår på flera platser i Sverige. Att utvärdera är av stor vikt när man inför en ny träningsmetod och en nationell samordning i studieupplägg och utvärderingsmetoder vore önskvärt.

---

### Sökning i Pubmed 2010-2016.

Två systematiska reviewer har publicerats 2015-2016<sup>1,2</sup>. Den ena har granskat sex artiklar varav tre berör gångförmåga, och den andra fem artiklar varav fyra berör gångförmåga. Två artiklar om gång finns med i båda reviewer, sammanlagt ingår alltså fem studier om gång. Saquetto et al<sup>20</sup> får 8 poäng och Sá-Caputo et al<sup>21</sup> 7 av 11 möjliga i kvalitetsgraderingen.

I sina resultat anger båda att evidensen inte är övertygande, svag eller knapphändig. I Sá-Caputos review tolkar man i konklusionen att helkroppsvibration behöver studeras mer med större och kontrollerade studier hos barn med CP. Saquetto uttrycker sig lite mer positivt, att helkroppsvibration ”skulle kunna övervägas” att tas med i rehabiliteringsprogram.

Om denna typ av behandling används i det kliniska arbetet bör noggrann utvärdering av resultaten göras.

### Behandlingsrekommendationer

Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

<sup>16</sup> Cardinale M, Rittweger J. (2006). Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction?, J British Menopause Society, 12, 12 – 18

<sup>17</sup> Fagnani F, Giombini A, Di Cesare A, Pigozzi F, Di Salvo V. (2006) The effects of a whole-body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes. Am J Phys Med Rehab, 85, 956 – 962

<sup>18</sup> Ruck J, Chabot G, Rauch F. (2010) Vibration treatment in cerebral palsy: A randomized controlled pilot study J Musculoskelet Neuronal Interact 10 (1):77-83

<sup>19</sup> Ahlborg L, Andersson C, Julin P. (2006). Whole-body vibration compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy. J Rehab Med, 38, 302 – 308

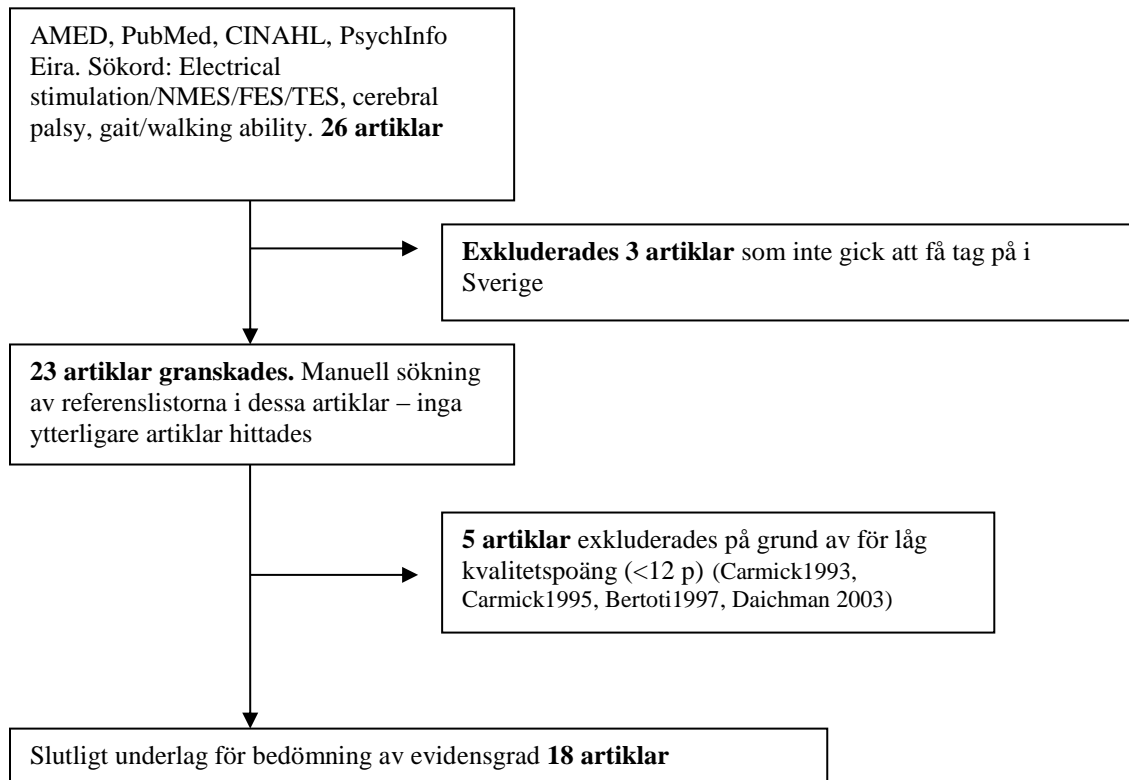
<sup>20</sup> Saquetto M, Carvalho V, Silva C, Conceição C, Gomes-Neto M. The effects of whole body vibration on mobility and balance in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2015 Jun;15(2):137-44

<sup>21</sup> Sá-Caputo DC, Costa-Cavalcanti R, Carvalho-Lima RP, Arnóbio A, Bernardo RM, Ronikeile-Costa P, Kutter C, Giehl PM, Asad NR, Paiva DN, Pereira HV, Unger M, Marin PJ, Bernardo-Filho M. Systematic review of whole body vibration exercises in the treatment of cerebral palsy: Brief report. Dev Neurorehabil. 2016 Oct;19(5):327-33.

## ELSTIMULERING (PDF – ELSTIMULERING)

Sammanställningen gjord av Lotta Vesterlund (lotta.vesterlund@vgregion.se) och Monica Örberg ([monica.orberg@vll.se](mailto:monica.orberg@vll.se)).

En systematisk sökning omfattande åren 1990 – 20070831 på AMED, PubMed, CINAHL, Psychinfo, Eira. Sökord var “Electrical stimulation or NMES or FES or TES and Cerebral Palsy” + ”gait or walking ability”. 148 studier hittades och samtliga rubriker gicks igenom och vid behov även abstracts. Vidare genomsöktes alla referenslistor i relevanta studier. Endast studier skrivna på engelska och svenska där man på något sätt utvärderat effekten på gångförmågan och som huvudsakligen omfattar barn med cerebral pares klassificerade GMFCS I-III inkluderades.



**Figur 5.** Flödesschema för sökning och urval av artiklar om effekten av elektrisk stimulering på gångförmågan hos barn/ungdomar med cerebral pares.

### Studiernas kvalitet

Åtta av 18 var RCT studier. Av dessa hade sju mellan 22 och 27 kvalitetspoäng av 37 möjliga.

### Antal barn

Urvalsgrupperna i de inkluderade studierna varierade mellan 1 – 60 barn. Sammanlagt deltog 326 barn i åldrarna 3-17½ år.

### GMFCS nivåer

Det gick inte att utläsa i alla studier hur många barn som var klassificerade på respektive GMFCS nivå. 170 barn tillhörde GMFCS nivå I-II och 101 barn GMFCS nivå III. Resterande 55 barn tillhörde GMFCS III eller IV (varav 19 barn ingick i en studie som utvärderade TES).

## Förkortningar

<b>ES</b>	Elstimulering
<b>NMES</b>	Neuromuskulär elektrisk stimulering
<b>FES</b>	Funktionell elektrisk stimulering
<b>S-FES</b>	Funktionell elektrisk stimulering genom hudelektroder
<b>P-FES</b>	Funktionell elektrisk stimulering genom perkutan/a elektrod/er
<b>TES</b>	Therapeutic electrical stimulation/threshold electrical stimulation

Elektrisk stimulering kan ske på olika sätt och med olika syften och olika begrepp används. Vi har i redovisningen använt de begrepp som använts i studierna.

Den vanligaste typen av stimulering under samtidig aktivitet är FES. I de flesta studierna användes S-FES (hudelektroder). I ett fåtal sker stimulering perkutant (P-FES). Begreppen NMES och ES används också för stimulering under aktivitet.

Syftet med FES är att få till stånd en tydlig muskelkontraktion för att förbättra en förmåga på kroppsfunktions- eller aktivitetsnivå.

FES användes i 8 (1-5, 8, 11, 17) studier. I tre av dessa användes perkutan stimulering (1, 4, 5) och i en av dessa (5) jämfördes ytlig och perkutan stimulering.

Strömstyrkan i FES-studierna varierade mellan 10-40 mA för att få önskad kontraktion/rörelse. Frekvensen uttrycks i antal pulsar per sekund (pps) eller i Hz, mellan 10-50. Duration eller pulsbredd är vanligen 200-300ms. Tiden då stimuleringen är på respektive av (on:off) är viktig eftersom den anses ha betydelse för muskelns uttrötthet. I studierna använde man sig av förhållandet mellan 1:1 till 1:5, dvs. vilan är lika lång eller längre än tiden för stimulering.

En annan form av elektrisk stimulering är TES. Denna stimulering ges med lägre strömstyrka (1 – 10mA), inte under aktivitet (oftast under sömn) och vanligen under längre tid.

Stimuleringen anses öka blodflödet i muskulaturen under samtidig förhöjning av hormonutsöndring vilket anses öka muskelbukens storlek.

TES användes i 4 studier (13-16) varav en studie omfattade barn 1 år efter rhizotomi operation (16). I en studie jämfördes TES och NMES (13).

De studier som ingick i granskningen hade varierande syften såsom utvärdering av

1. omedelbar effekt av elstimuleringen på gångmönstret (1-5, 18).
2. effekt av elstimulering under längre tid och under samtidig aktivitet för att förbättra stå- och gångförmåga, förbättra dorsalflexion i fotleden vid gång, förbättra motorisk funktion, minska assymetri i gångmönstret, omedelbart och långsiktigt (6-12, 17). Aktiviteterna som barnen gjorde varierade mellan att sitta, stå eller gå.
3. effekt av svag elstimulering utan samtidig aktivitet (13-16).

I vissa studier behandlas barnen under lång tid (13-16), upp till ett år (TES), i andra fick barnen stimulering under några timmar (1-4, 18) och man gjorde mätningar under tiden. I majoriteten av studierna behandlas barnen under några veckor eller månader och utvärdering skedde direkt efter avslutad träning (6-12, 17). Ett fåtal gjorde utvärderingar efter ytterligare månader (7, 10, 11).

## Biverkningar

Biverkningar var ytterst få (rodnad, hudirritation, trötthet) och barnen tolererade elstimuleringen bra. Det var i vissa fall svårt att ta av och på elektroder. Föräldrarna var positiva och nöjda. Föräldrarna angav ibland tydliga förbättringar som inte framkom i annan mätning av resultat.

## Resultat

Det vetenskapliga underlaget visar hög evidens för obefintlig effekt av TES på gångförmåga hos barn med CP. Däremot ses en måttlig evidens med elstimulering under en längre tid samtidigt med någon form av aktivitet på kroppsfunktionsnivå enligt ICF.

*Elstimulering under gång (utvärdering direkt eller efter en vecka).*

Elstimulering av fotens muskler under gång gav hos några barn signifikanta förbättringar av fotens dorsalflexion.

I fem av de sex granskade studierna var underlag litet, mellan 1-9 barn. Två var fallstudier och en av dessa jämförde ytlig och djup stimulering

*Elstimulering under gång och/eller i samband med annan motorisk aktivitet (utvärdering efter mellan fyra och sexton veckor)*

I sju av åtta studier användes ytlig stimulering av olika muskler under varierande aktiviteter. (6-10,12, 17). Fyra av åtta studier visade vissa signifikanta förbättringar på både kroppsfunktionsnivå och aktivitetsnivå (10-12,17) och en studie bara på kroppsfunktionsnivå (9). Olika mätvariabler användes på aktivitetsnivå men på kroppsfunktionsnivå mättes huvudsakligen fotens dorsalflexion. Förbättring av fotens aktiva rörlighet under gång benämndes i en artikel ”ortoseffekt” (17).

Två studier visade positiva tendenser på båda nivåerna (7, 8).

*Elstimulering under vila*

Utvärderingen av TES i tre studier efter lång tids användning (1 år) gav inga signifikanta förändringar på kroppsfunktions- eller aktivitetsnivå. Inga förbättringar kunde heller observeras vid jämförelse mellan FES, TES och placebo. I några av dessa studier deltog många barn, mellan 12 – 60, sammanlagt 148.

---

Sökning i Pubmed 2010-2016. Granskning av Ulrike Edin och Meta Nyström Eek.

Fyra artiklar har granskats varav två RCT, en med hög och en med måttlig kvalitetspoäng. Av de andra två artiklarna hade den ena medelhög och den andra måttlig kvalitetspoäng.

I tre studier granskas funktionell elstimulering (FES) vid gång för att förbättra dorsalflexion med en peroneus/fibularis stimulator, alla på barn med unilateral CP. Dessa studier innefattar nu fler barn och har högre kvalitet än tidigare granskade studier. Sammantaget med tidigare granskning ger det nu ett underlag för att kunna ändra rekommendationen och att FES kan användas för barn med unilateral CP och droppfot, för att få clearance i svängfasen.

### **Behandlingsrekommendationer – uppdaterade 2016**

Elstimulering (S-FES, P-FES, NMES) kan användas om man vill förbättra barnets rörlighet i dorsalflexion.

FES kan användas för barn med unilateral CP och droppfot, för att få clearance i svängfasen.

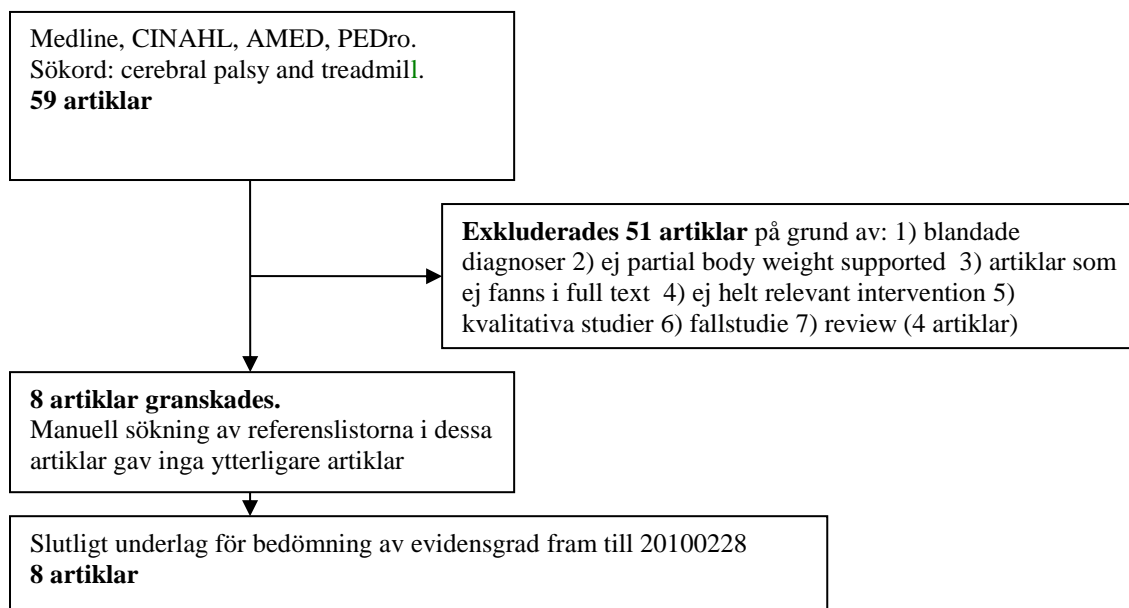
TES bör inte användas för att förbättra barnets gångförmåga.

## AVLASTAD GÅNGTRÄNING PÅ RULLBAND

### PARTIAL BODY WEIGHT SUPPORTED TREADMILL TRAINING (PDF - PBWSTT)

Genomgången gjord av Ulrike Edin (ulrike.edin@skane.se) och Lena Ekström Ahl ([lena.ekstrom.ahl@lul.se](mailto:lena.ekstrom.ahl@lul.se)).

En systematisk sökning omfattande tiden 19960101 - 20080901 gjordes i Medline, CINAHL, AMED, PEDro samt i referenslistor i de funna artiklarna. Sökorden var cerebral palsy, treatment outcome, gait, treadmill, walking. Endast artiklar i full text granskades. För revidering av rapporten gjordes en ny sökning omfattande tiden 20080901 – 20100131 med samma sökord i samma databaser.



**Figur 6.** Flödesschema för sökning och urval av artiklar om effekten av avlastad träning på rullband på gångförmågan hos barn/ungdomar med cerebral pares.

### Studiernas kvalitet

En studie var en matched-pairs, clinical controlled trial med högt bevisvärde, Ytterligare 1 studie hade medelhögt bevisvärde och sex studier hade måttligt bevisvärde.

### Antal barn

Sammanlagt deltog 47 barn i åldrarna 2-14 år i de olika studierna. Gruppstorleken varierade mellan 1- 10 barn.

### GMFCS nivåer

Barn GMFCS I-IV ingick i studierna

GMFCS I = 9 barn

GMFCS II = 4 barn

GMFCS III = 14 barn

GMFCS IV = 20 barn

## Varför används gångträning på rullband?

En kontrollerad samordning mellan förmåga till balanskontroll och gångrörelsen är en förutsättning för självständig gång (se sid 3). PBWSTT anses möjliggöra för barn med CP som ännu inte kan stå och/eller gå att börja träna denna specifika förmåga tidigt. Vidare menar företrädare för metoden att barn med CP som har gångsvårigheter, där spasticitet och svaghet utgör centrala begränsningar för att utveckla förbättrad gångförmåga, kan träna sin gång genom att kroppstyngden avlastas.

## Hur går träningen till?

Barnets vikt understöds i en sele som omsluter bäckenet och nedre delen av bålen. Graden av stöd är individuellt. Selen är monterad över ett rullband vars hastighet anpassas individuellt efter barnets förmåga så att en så jämn gångrytm med hälisättning och bibehållen full knäextension mitt i stödfasen och full höftextension under sista delen av stå fasen uppnås. Ofta faciliterar en eller flera sjukgymnaster ett ”korrekt” gångmönster med hälisättning och full knä- och höftextension under träningen. Träningen intensifieras (minskat kroppsvikts stöd och ökad hastighet) efter hur barnen klarar att bibehålla ett korrekt gångmönster. I den senaste studien från 2009 framhålls att gångträningen sker funktionellt på aktivitetsnivå. Vid behov av korrektion är det i första hand självkorrektion från barnet som eftersträvas innan hjälp ges av annan person. Anpassning av hastighet och viktavlastning sker utifrån funktion och utan krav på helt korrekt gångmönster (5).

## Resultat

Evidensen för avlastad träning på rullband är svag dvs vi vet ännu inte om metoden kan förbättra gångförmågan hos barn med CP. Underlaget för bedömningen är dock litet, endast 8 studier med medelhögt till måttligt bevisvärde.

Signifikanta förbättringar och tendens till förbättringar sågs i stående (GMFM dimension D) i fyra studier (2, 5, 7, 8) och i dimensionen ”gå, springa, hoppa” (GMFM E) i fem studier (1, 2, 5, 7, 8) efter gångträning på rullband. Generellt ökad grovmotorisk förmåga redovisades i en studie (2).

Tre studier (4, 5, 6) visade signifikant ökad gånghastighet. I ytterligare 2 studier sågs en positiv trend för ökad gånghastighet(1, 7). Positiv påverkan på andra gångparametrar som stödfas och steglängd förekom endast i ett fåtal studier och resultaten visade mycket stora individuella variationer.

En studie omfattade sex barn klassificerade på GMFCS nivå I. Ökad gånghastighet och minskad energikostnad kunde noteras som en följd av träningen (6). Det fanns även en positiv trend för förbättrad uthållighet, men de individuella skillnaderna var stora. För barn på nivå I där behovet av att avlasta kroppstyngden mestadels är litet kan möjligen den ökade gånghastigheten relateras till den intensiva gångträningen på gångbandet.

PBWSTT genomfördes med frekvenser om 2-6 ggr/veckan under perioder som omfattade mellan två veckor till fyra månader. Träningstiden vid varje enskilt träningstillfälle varierade. Träningsintensiteten stegrades individuellt och redovisas inte i detalj. Uppföljningen skedde direkt efter interventionen i samtliga studier. Endast i två studier gjordes en uppföljning efter en respektive 12 månader. I den studie där uppföljning gjordes en månad efter avslutad träning såg man då en signifikant förbättring av gånghastighet och distans, i denna studie påvisades också ökat oberoende vid gående förflyttning (5). Den studie som också hade en uppföljning 12 veckor efter avslutad träning visade att 4 av 8 barn då hade en kvarstående positiv effekt på grovmotorisk förmåga (2).

## Kommentar

Vid litteratursökningen för revidering av rapporten hittades fyra review-artiklar, två gjorda i USA<sup>22, 23</sup>, en i Turkiet<sup>24</sup> och en i Australien<sup>25</sup>. De är alla publicerade 2009 vilket tyder på ett stort intresse för PBWSTT's effekt på gångförmåga hos barn med cerebral pares.

De studier som inkluderats i vår kvalitetsgranskning är alla representerade i tre av review-artiklarna (9, 10, 11) och 4 av studierna även i den fjärde (12). Det råder en tydlig överensstämmelse mellan konklusionerna i review-artiklarna och de behandlingsrekommendationer vi kommit fram till.

---

Sökning i Pubmed, AMED och PEDro för tiden 2010 – 2016, med samma sökord som tidigare, resulterade i sex relevanta originalartiklar som granskats av Lena Ekström-Ahl och Ulrike Edin. Av dessa är tre RCT studier som i kvalitetsbedömningen får högt bevisvärde. Av resterande studier får en medelhögt (12) och två studier måttligt bevisvärde (10, 11).

RCT studierna omfattar 82 barn med spastisk CP GMFCS nivå II – V. Interventionen varierar mellan 2-5 ggr/v och kontrollgrupperna tränade antingen gång eller funktionell träning med fokus på styrka i stående positioner. Resultaten visar inte på några signifikanta skillnader på effekt mellan interventionsgrupperna och kontrollgrupperna (13, 14, 9).

En studie med medelhögt bevisvärde jämförde PBWSTT med konventionell gångträning för barn med dyskinesi (GMFCS II – V). Studien visar en förbättring av gånghastighet och funktionell förmåga mätt med GMFM D, E. En begränsning i denna studie är antalet barn och fördelningen på GMFCS nivå. För gruppen dyskinetisk CP behövs fler studier (12).

Två studier med måttligt bevisvärde visar på en förbättring av gångförmåga. Begränsningen i dessa studier är litet material och stor spridning på GMFCS nivå (10, 11).

Resultaten i studierna styrker de behandlingsrekommendationer som tidigare är formulerade i denna rapport.

### Behandlingsrekommendationer

Denna typ av träning kan vara ett komplement för barn med målet att öka/förbättra sin gångförmåga. Den undersökta gruppen är mycket heterogen och resultaten uppvisar stora individuella variationer. Man kan inte heller se att någon typ av barn passar bättre för träningsformen än något annat barn. Metoden har inte visat några skadliga effekter utifrån de aspekter som utvärderats. Om denna typ av behandling används i det kliniska arbetet bör noggrann utvärdering av resultaten göras.

<sup>22</sup> Damiano DL, DeJong SL. A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation. *J Neurol Phys Ther.* 2009 Mar;33(1):27-44. Review.

<sup>23</sup> Mattern-Baxter K. Effects of partial body weight supported treadmill training on children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2009 Spring;21(1):12-22.

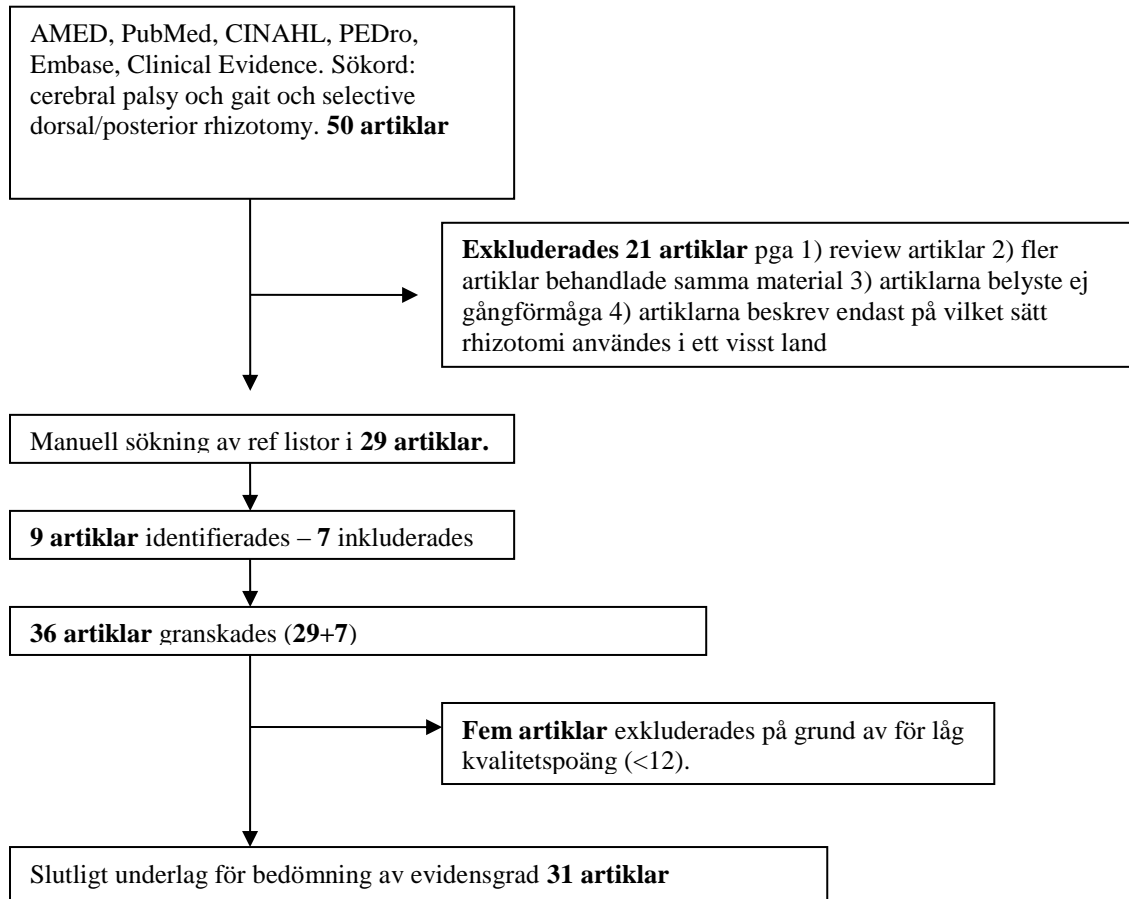
<sup>24</sup> Mutlu A, Krosschell K, Spira DG. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol.* 2009 Apr;51(4):268-75. Review. Erratum in: *Dev Med Child Neurol.* 2009 Sep;51(9):761.

<sup>25</sup> Willoughby KL, Dodd KJ, Shields N. A systematic review of the effectiveness of treadmill training for children with cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2009;31(24):1971-9.

## SELEKTIV DORSAL RHIZOTOMI

Genomgång gjord av Susanna Jangeroth ([susanna.jangerot@lio.se](mailto:susanna.jangerot@lio.se)) och Meta Nyström Eek ([meta.nystrom-EEK@vgregion.se](mailto:meta.nystrom-EEK@vgregion.se)), 2010 av Eva Brogren Carlberg och Meta Nyström Eek.

En systematisk sökning omfattande 20100330 – utan begränsning bakåt i tiden gjordes i AMED, PubMed, CINAHL, Cochrane, PEDro, Pubmed, Embase samt Clinical Evidence. Sökorden var ”cerebral palsy” i kombination med gait och (selective dorsal/posterior) rhizotomy. Endast artiklar publicerade på engelska inkluderades.



**Figur 7.** Flödesschema för sökning och urval av artiklar om effekten av selektiv dorsal rhizotomi på gångförmågan hos barn/ungdomar med cerebral pares.

### Studiernas kvalitet

3 studier var RCT (en av dessa rapporterades i två artiklar) med kvalitetspoäng 21-30, övriga studier fördelade sig jämnt mellan 13 och 21 poäng.

### Antal barn

Urvalsgrupperna i de inkluderade artiklarna varierade mellan 9-135 barn. Sammanlagt deltog i de 31 granskade artiklarna 1280 barn, varav 950 genomgick rhizotomi. Ålder varierade mellan 1,1-35 år.

### GMFCS nivåer

Det var svårt att läsa ut GMFCS-nivåer i artiklarna eftersom många var skrivna innan GMFCS-klassifikationen slog igenom, det gick inte heller alltid att särskilja hur många barn som hade gångförmåga. Alla GMFCS nivåer (I-V) finns representerade i materialet.



## Resultat

Artiklarna varierade i kvalitet över nästan hela poängskalan, 3 bedömdes ha högt bevisvärde, 11 medelhögt och övriga 17 måttligt.

SDR gav en signifikant minskning av tonus i nästan alla studier där detta registrerades (16/17). Även rörelseomfånget ökade signifikant i 12/15 studier, i tre studier uppgav man en ökning, dock utan att göra en signifikansberäkning. Grovmotorisk funktion mättes i 13 studier med GMFM. Elva av dessa visade en signifikant förbättring, en studie visade en positiv trend och en studie visade på oförändrat resultat. Dessutom registrerades grovmotorisk funktion med flera andra skalor i 10 artiklar, samtliga med positiva resultat. Det fanns dock ingen rapportering om reliabilitet i skalorna och statistiska beräkning saknades på flertalet av dessa.

I ungefär hälften av studierna registrerades olika gångparametrar som gånghastighet (14 studier), steglängd (13 studier), muskelaktivitet (fem studier), rörelseutslag (13 studier) med övervägande positiva resultat.

Muskelstyrka utvärderades endast i tre studier och styrkan rapporterades öka signifikant.

Energikostnad (PCI) mättes i tre studier varav två visade signifikant förbättring och en var oförändrad.

Förmåga att utföra vardagliga aktiviteter utvärderades (PEDI) i sju studier, varav sex visade signifikant förbättring.

Ingen studie rapporterade negativa resultat/försämringar

Sammanfattningsvis framgick av artiklarna att rhizotomi på patientgruppen med cerebral pares ger en signifikant reduktion av tonus (16 av 17 studier), förbättring av rörelseomfång i nedre extremiteter (12 av 15), steglängd (10 av 13), kinematik (12 av 13), GMFM (11 av 13) samt PEDI (6 av 7). Det finns inga resultat som motsäger detta. Det är dock av största vikt att ta hänsyn till att undersökningsgrupperna i flera artiklar var små samt att det var unga individer där man förväntar sig en positiv utveckling oavsett rhizotomi eller ej samt att åldersspridningen var stor.

I flera studier framhölls att muskelsvaghet var ett exklusionskriterium.

De tre RCT-studierna visade att rhizotomi + sjukgymnastik var bättre än bara sjukgymnastik avseende tonusreduktion. I två av dem förbättrades grovmotorisk funktion inklusive gångförmåga (GMFM) mer med rhizotomi + sjukgymnastik än med bara sjukgymnastik.

---

En första preliminär sökning i Pubmed 2010-2016 resulterade i 12 originalartiklar. Vi beslutade på grund av tidsbrist att inte granska dessa enligt mallen och för att det inte primärt är en fysioterapeutisk behandling.

I artiklarnas egna konklusioner rapporteras förbättring av gångförmåga, eller i långtidsuppföljningar kvarstående resultat, särskilt om man jämför med naturalförlopp. Flera författare rapporterade att det genomförts många ortopedkirurgiska ingrepp efter SDR.

### Behandlingsrekommendationer

SDR bör finnas som behandlingsalternativ för barn med cerebral pares. Barn som kan ha nytta av metoden är framför allt barn med spasticitet som hindrar aktivitet. Barn med uttalad muskelsvaghet bör ej behandlas med SDR.

## MOTORISK TRÄNING MED KONDUKTIV PEDAGOGIK (CE) ELLER BOBATH METOD (NDT)

Lena Ekström Ahl och Monica Örberg gjorde en systematisk sökning och genomgång av publicerade studier med konduktiv pedagogik (CE) och Ulrike Edin och Monica Örberg av studier med behandling enligt Bobath-metoden (NDT) för att undersöka i vilken utsträckning förändringar av gångförmågan fanns specifikt beskrivna i de olika studierna.

Inom American Academy of Cerebral Palsy and Developmental Medicine (AACPDMD) gjordes 2003 en genomgång av vilka effekter CE har på generell motorisk funktion (Darrah et al)<sup>26</sup>. Det vetenskapliga underlaget visade svag evidens, dvs den har ingen uttalad effekt. Vi hittade inga studier som specifikt undersökte hur CE påverkar gångförmågan. På likartat sätt gjordes 2002 (Butler och Darrah) en genomgång av NDT och metodens effekt på generell motorisk utveckling<sup>27</sup>. Det vetenskapliga underlaget visade en svag evidens för metoden.

Vi fann en studie<sup>28</sup> som undersökt effekterna av NDT på gångförmågan. Studien är en före-efter studie utan kontrollgrupp och kan därför inte anses hålla hög vetenskaplig kvalitet. Utfallsmåtten var alla på kroppsfunktionsnivå och aktivitetsnivå. Steglängd och gånghastighet förändrades signifikant efter interventionen.

---

Vid sökning 2010-2016 i PubMed, Amed, Pedro, ERIC hittades en artikel som undersökt effekten av CE på gångförmågan<sup>29</sup>. Studien är en experimentell observationsstudie utan kontrollgrupp med måttlig vetenskaplig kvalitet. Utfallsmåttet var måluppfyllelse och för åtta av de barn som hade mål för gången var måluppfyllelsen 89% efter 11 månader.

I en review från 2013 med syfte att systematiskt beskriva bästa tillgängliga evidens för interventioner för barn med CP säger Novak et al<sup>30</sup> att CE visar motstridiga resultat, har låg evidens och att rekommendationsvärdet är lågt. Om det används bör en noggrann utvärdering av resultaten göras. Tinderholt et al<sup>31</sup> summerar i en review att de genomgångna studierna om CE hade hög risk för bias. Författarna anser att ny robust forskning behövs för att undersöka effekt av CE. I en review av Franki et al<sup>32</sup> sammanfattas att det för CE finns evidens på nivå IV för interventioner riktade mot motorisk förmåga och individuell måluppfyllelse.

I studier där NDT utvärderas har författarna ofta modifierat, ändrat och lagt till i metoden, så att den nu innehåller teorier om både motorisk inlärning och familjecentrerad träning (Dirks)<sup>33</sup>. Det innebär att det är svårt att avgöra vilken del i träningen som haft betydelse för resultatet. Vi har därför valt att avstå från att granska denna metod.

---

<sup>26</sup> Effects of Conductive Education Intervention for Children with a Diagnosis of Cerebral Palsy: An AACPDMD Evidence Report [www.aacpdm.org](http://www.aacpdm.org)

<sup>27</sup> AACPDMD Evidence Report: Effects of Neurodevelopmental Treatment (NDT) for Cerebral Palsy.

<sup>28</sup> Adams M, Chandler L, Schulmann K. Gait changes in children with cerebral palsy following a neurodevelopmental treatment course. *Pediatric Physical Therapy* 2000;12:114-120.

<sup>29</sup> Effgen S, Chan L. Occurrence of gross motor behaviors and attainment of motor objectives in children with cerebral palsy participating in conductive education. *Physical therapy and practice*. 2010;26(1):22-39.

<sup>30</sup> Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, Stumbles E, Wilson S-A, Goldsmith S. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2013;55:885-910.

<sup>31</sup> Tinderholt Myrhaug H, Östensjö S, Larun L, Odgaard-Jensen J, Jahnsen R. Intensive training of motor function and functional skills among young children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2014;14:292305.

<sup>32</sup> Franki I, Desloovere K, De Cat J, Feys H, Molenaers G, Calders P, Vanderstraeten G, Himpens E, Van den Broeck C. The evidence base for conceptual approaches and additional therapies targeting lower limb function in children with cerebral palsy: a systematic review using the international classification of functioning, disability and health as a framework. *J Rehabil Med* 2012;44:396-405.

<sup>33</sup> Dirks T, Blauw-Hospers C, Hulshof L, Hadders-Algra M. Differences between the family-centered COPCA program and traditional infant physical therapy based on neurodevelopmental treatment principles. *Physical Therapy*. 2011.

## MÅLINRIKTAD, FUNKTIONELL TRÄNING

Målinriktad träning erbjuder större möjligheter att utvärdera hur gångförmågan påverkas genom att specifika funktionella och utvärderbara mål sätts för varje barn. Denna typ av träning har under senare år blivit alltmer vanlig i världen och i Sverige. Träningsformen har som syfte att optimera barnets vardagsfungerande i det sociala sammanhang som barnet lever i. Gångförmågan utgör här en viktig aspekt. Flertalet studier inom området använder GMFM som generellt utvärderingsinstrument. Om barnen signifikant förbättrar sin grovmotoriska funktion inom dimensionerna D och E kan man försiktigt anta att barnens gångförmåga förbättrats.

---

Vid sökning i Pubmed och Amed 2010-2016 med sökorden "functional goal-directed", "cerebral palsy" och "gait" fick vi ingen träff. Vid sökning utan "gait" finns ett flertal studier där gång kan ha funnits som mål, men ej specifikt angivits vid måluppfyllelse. För utvärdering av grovmotorisk förmåga har GMFM 66 använts vilket gör att vi inte där heller vet om förändringen ligger inom gångfunktion/gångförmåga.

Målinriktad funktionell träning baserad på motorisk inläring är idag vad som ofta tillämpas inom svensk habilitering. Konceptet bygger förutom på att barnet tränar målinriktat, att träningen är funktionell och bygger på aktiviteter som naturligt uppkommer i barnets vardag. För att få en utökad intensitet, tränar barnet ofta dessa aktiviteter i sin hem- och förskole/skolmiljö, där den välkända miljön också bidrar till barnets igenkänning och problemlösning. Det är då föräldrar eller personal från förskola-skola som stöttar och vägleder barnet i träningen. Det innebär i sin tur att personal från habiliteringen behöver tillhandahålla utbildning, handledning och coaching till nätverket så att dessa upplever att de har tillräcklig kunskap för att stötta sitt barn.

Det är alltså många delar som ingår i "konceptet", vilket gör det svårt att säga exakt vad som påverkat resultatet för träningen.

Novak et al <sup>26</sup> har i sin review granskat interventioner för barn med CP och ger rekommendationer för att förbättra grovmotoriska aktiviteter med "trafiksinaler":

Grönt ljus = använd, Gult ljus = använd och mät resultat

Att förbättra gångförmåga finns inte specifikt beskrivet i denna rapport. Interventioner som får grönt ljus är: "Kontext-fokuserad terapi", "Hemprogram lett av föräldrar och stöttat av terapeut" samt "Målinriktad/funktionell träning för att förbättra "self care" och motorisk funktion".

## AVSLUTANDE REFLEKTION

Det är vår förhoppning att rapporten skall ge upphov till många diskussioner mellan sjukgymnaster och andra teammedlemmar om de olika behandlingsalternativ som kan erbjudas barn/ungdomar med CP när de vill träna sin gångförmåga. Rapporten kan också användas som utgångspunkt för diskussion med föräldrar och ungdomar kring för- och nackdelar med olika behandlingsalternativ. Förhoppningsvis diskuteras och anpassas våra behandlingsrekommendationer så att de passar den enskilda patienten och, sist men inte minst, utvärderas klinisk praxis som ett stöd för att vidare utveckla behandlingsrekommendationerna.

## Granskade artiklar

### ORTOSER

1. Abel MF, Juhl GA, Vaughan CL, Damiano DL. Gait assessment of fixed ankle-foot orthoses in children with spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:126-133.
2. Balaban B, Yasar E, Dal U, Yazcoglu K, Mohur H, Kalyon TA. The effect of hinged ankle-foot orthosis on gait and energy expenditure in spastic hemiplegic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation* 2007;29(2):139-144.
3. Björnson KF, Schmale GA, Adamczyk-Foster A, McLaughlin J. The effect of dynamic ankle foot orthoses on function in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2006;26(6):773-776.
4. Brehm MA, Harlaar J, Schwartz M. Effect of ankle-foot orthoses on walking efficiency and gait in children with cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008;40(7):529-534.
5. Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic diplegia. *Dev Med Child Neurol* 2004;46:590-598.
6. Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2001;43:371-378.
7. Carlson WE, Vaughan CL, Damiano DL, Abel MF. Orthotic management of gait in spastic diplegia. *American Journal of physical Medicine&Rehabilitation*. 1997;76(3):219-227.
8. Crenchaw S, Herzog R, Castagno P, Richards J, Miller F, Michaloski G, Moran E. J The efficacy of tone reducing features in orthotics on the gait of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Pediatr Orthop* 2000;20:210-216.
9. Desloovere K, Molenaers G, Van Gestel L, Huenaerts C, Van Campenhout A, Callewaert B, Van de Walle P, Seyler J. How can push-off be preserved during use of an ankle foot orthosis in children with hemiplegia? A prospective controlled study. *Gait & Posture* 2006;24:142-151.
10. Dursun E, Dursun N, Alican D. Ankle-foot orthoses:effect on gait in children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation* 2002;24(7):345-347.
11. van Gestel L, Molenaers G, Huenaerts C, Seyler J, Desloovere K. Effect of dynamic orthoses on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2008;50:63-67.
12. Hainsworth F, Harrison MJ, Sheldon TA, Roussounis. A preliminary evaluation of ankle orthoses in the management of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:243-247.
13. Jagadamma K, Coutts F, Mercer T, Herman J, Yirrel J, Forbes L, Van Der Linden M. Effects of tuning of ankle foot orthoses-footwear combination using wedges on stance phase knee hyperextension in children with cerebral palsy-Preliminary results. *Disability & Rehabilitation: Assistive Technology*. 2009;Nov 4(6):406-413.
14. Kott KM, Held SL. Effects of orthoses on upright functional skills of children and adolescents with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2002;14(4):199-207.
15. Lam WK, Leong JC, Li YH, Hu Y, Lu WW. Biomechanical and electromyographic evaluation of ankle foot orthosis in cerebral palsy. *Gait & Posture* 2005;22:189-197.
16. Lucareli PR, Lima M de O, Lucarelli JG, Lima FP. Changes in joint kinematics in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot orthosis. *Clinics* 2007;62(1):63-68.
17. Maltais D, Bar-Or O, Galea V, Pierrynowski M. Use of orthoses lowers the O2 cost of walking in children with spastic cerebral palsy. *Medicine & Science in sports & exercise*. 2001;33(2): 320-325.

18. Radtka SA, Skinner SR, Johanson ME. A comparison of gait with solid and hinged ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Gait & Posture* 2005;21:303-310.
19. Radtka SA, Skinner SR, Dixon DM, Johanson ME. A comparison of gait with solid, dynamic and no ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Physical Therapy* 1997;77(2):395-409.
20. O'Reilly T, Hunt A, Thomas B, Harris L, Burns J. Effects of Ankle-foot orthoses for children with hemiplegia on weight bearing and functional ability. *Pediatr Phys Ther* 2009;21(3):225-234.
21. Rethlefsen S, Kay R, Dennis S, Forstein M, Tolo V. The effects of fixed and articulated ankle-foot orthoses on gait patterns in subjects with cerebral palsy. *Jour of Paed Orthopaedics* 1999;19(4):470-474.
22. Rogozinski B, Davids J, Davis R 3<sup>rd</sup>, Jameson G, Blackhurst D. The Efficacy of the floor-reaction ankle-foot orthosis in children with cerebral palsy. 2009 Oct;91(10):2440-2447.
23. Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait & Posture* 2006;24:467-47.
24. Romkes J, Brunner R. Comparison of a dynamic and a hinged ankle-foot orthosis by gait analysis in patients with hemiplegic cerebral palsy. *Gait & Posture* 2002;15:18-24.
25. Schriever-Abeln H, Parck E. Effect of night-ankle foot orthoses in children with cerebral palsy. *Nordisk fysioterapi* 2000;4:13-20.
26. Smiley SJ, Johnston R, Jacobsen FS, Park C, Mielke C, Ovaska GJ. A comparison of the effects of solid, articulated and posterior leaf-spring ankle-foot orthoses and shoes alone on gait and energy expenditure in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Orthopedics* 2002;25(4):411-415.
27. Smith PA, Hassani S, Graf A, Flanagan A, Reiners K, Kuo KN, Roh JY, Harris GF. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 2009;feb;91(2):356-365.
28. Suzuki N, Shinohara T, Kimizuka M, Yamaguchi K, Mita K. Energy expenditure of diplegic ambulation using flexible plastic ankle foot orthoses. *Bulletin. Hospital for Joint Diseases* 2000;59(2):76-80.
29. White H, Jenkins J, Neace WP, Tylkowski C, Walker J. Clinically prescribed orthoses demonstrate an increase in velocity of gait in children with cerebral palsy: a retrospective study. *Dev Med Child Neurol* 2002;44:227-232.
30. Öunpuu S, Bell KJ, Davis RB, De Luca PA. An evaluation of the posterior leaf spring orthosis using joint kinematics and kinetics. *J Pediatr Orthop* 1996;16(3):378-384.

- 
31. Bennett B, Russel S, Abel M. The effects on ankle-foot orthoses on recovery and work during gait in children with cerebral palsy. *Clin Biomech* 2012 mars;27(3):287-291.
  32. Danino B, Erel S, Kfir M, Khamas S, Batt R, Hemo Y, Wientroub S, Hayek S. Influence of orthoses on the foot progression angle in children with spastic cerebral palsy. *Gait & Posture* 2015;42:518-522.
  33. Eddison N, Chockalingam N. The effect of tuning ankle foot orthoses-footwear combination on the gait parameters of children with cerebral palsy. *Prosthetics and orthotics international* 2012;37(2):95-107.
  34. Kerkum Y, Harlaar J, Buizer A, van den Noort J, Becher J, Brehm M. An individual approach for optimizing ankle-foot orthoses to improve mobility in children with spastic cerebral palsy walking with excessive knee flexion. *Gait & Posture* 2016;46:104-11.

35. Kerkum Y, Brehm M-A, van Hutten K, van den Noort J, Harlaar J, Becher G, Buizer A. Aalimatization of the gait pattern to wearing an ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. 2015;30(6):617-622.
36. Ries A, Novacheck T, Schwartz M. The efficacy of ankle-foot orthoses on improving the gait of children with diplegic cerebral palsy: a multiple outcome analysis. *PM&R*, 2015; volume 7, Issue 9:922-929.
37. Uckun A, Celik C, Ucan H, Gokkaya N. Comparison of effects of lower extremity orthoses on energy expenditure in patients with cerebral palsy. *Dev Neurorehabil* 2014;17(6):388-392.
38. Wren T, Dryden J, Mueske N, Dennis S, Healy B, Rethlefsen S. Comparison of 2 orthotic approaches in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2015;27:218-226.
39. Zhao X, xiao N, Li H, Du S. day vs. Day-night use of ankle-foot orthoses in young children with spastic diplegia: A randomized controlled study. *Am.J.Phys. Med.Rehabil* 2013;92(10):905-911.

#### STYRKETRÄNING

1. Blundell SW, Shepherd RB, Dean CM, Adams RD, Cahill BM. Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4-8 years. *Clin Rehabil* 2003;17(1):48-57.
2. Damiano DL, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79(2):119-25.
3. Damiano DL, Vaughan CL, Abel MF. Muscle response to heavy resistance exercise in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1995;37(8):731-9.
4. Damiano DL; Arnold AS; Steele KM; Delp SL; Can strength training predictably improve gait kinematics? A pilot study on the effects of hip and knee extensor strengthening on lower-extremity alignment in cerebral palsy. *Physical Therapy*, 2010 Feb; 90 (2): 269-79
5. Darrah J, Wessel J, Nearingburg P, O'Connor M. Evaluation of a community fitness program for adolescents with cerebral palsy. *Ped Phys Ther*. 1999 spring; 11(1):18-23.
6. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2003;45(10):652-7.
7. Eek MN; Tranberg R; Zügner R; Alkema K; Beckung E; Muscle strength training to improve gait function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2008 Oct; 50 (10): 759-64
8. Engsborg, J. R., S. A. Ross, et al.. Increasing ankle strength to improve gait and function in children with cerebral palsy: a pilot study. *Pediatr Phys Ther*. 2006 18(4): 266-75.
9. Fowler EG, Knutson LM, Demuth SK, Siebert KL, Simms VD, Sugi MH, Souza RB, Karim R, Azen SP; Pediatric endurance and limb strengthening (PEDALS) for children with cerebral palsy using stationary cycling: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2010 Mar;90 (3):367-81.
10. Healy A. Two methods of weight training for children with spastic type of cerebral palsy. *Res Q* 1958;29:389-95
11. Lee JH; Sung IY; Yoo JY; Therapeutic effects of strengthening exercise on gait function of cerebral palsy. *Disability & Rehabilitation*, 2008; 30 (19): 1439-44
12. Liao, H. F., Y. C. Liu, et al. Effectiveness of loaded sit-to-stand resistance exercise for children with mild spastic diplegia: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 88(1): 25-31.
13. MacPhail HE, Kramer JF. Effect of isokinetic strength-training on functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1995;37(9):763-75.

14. McNee AE; Gough M; Morrissey MC; Shortland AP; Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2009 Jun; 51 (6): 429-35
15. Morton JF. Brownlee M. McFadyen AK. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil* 2005 May; 19(3): 283-9.
16. Unger M, Faure M, Frieg A. Strength training in adolescent learners with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2006;20(6):469-77.

- 
17. Jung Jee Woon Jung, Jin Gang Her, Jooyeon Ko. Effect of Strength Training of Ankle Plantarflexors on Selective Voluntary Motor Control, Gait Parameters, and Gross Motor Function of Children with Cerebral Palsy *J. Phys. Ther. Sci.* 25: 1259–1263, 2013
  18. Moreau NG, Holthaus K, Marlow N. Differential adaptations of muscle architecture to high-velocity versus traditional strength training in cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2013 May;27(4):325-34.
  19. Pandey DH, Tyagi V. Effect of functional strength training on functional motor performance in young children with cerebral palsy. *Indian journal of physiotherapy and occupational therapy* Jan-March 2011; 5(1):52-55.
  - 20 a. Scholtes VA, Becher JG, Janssen-Potten YJ, Dekkers H, Smallegenbroek L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise training on walking ability in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*. 2012 Jan-Feb;33(1):181-8.
  - 20 b. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, Van Dijk L, Dallmeijer AJ. Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2010 Jun;52(6):e107-13.
  21. Taylor NF, Dodd KJ, Baker RJ, Willoughby K, Thomason P, Graham HK. Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2013 Sep;55(9):806-12.

#### ELEKTRISK STIMULERING

1. Ho C-L, Holt K, Saltzman E, Wagenaar R. Functional electrical stimulation changes dynamic resources in children with spastic cerebral Palsy. *Phys Ther* 2006;86(7): 987-100
2. Orlin M, Pierce S, Laughton Stackhouse C, Smith B, Shewokis P, McCarthy J. Immediate effect of percutaneous intramuscular stimulation during gait in children with cerebral palsy: a feasibility study. *Dev Med Child Neurol* 2005;47: 684-690
3. Postans N, Granat M. Effect of functional electrical stimulation, applied during walking, on gait in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005;47: 46-52
4. Pierce S, Laughton C, Smith B, Orlin m, Johnston T, McCarthy J. Direct effect of percutaneous electrical stimulation during gait in children with hemiplegic cerebral palsy: a report of 2 cases. *Arch phys Med Rehabil* 2004;85 february: 339-343
5. Pierce S, Orlin M, Johnston T, Smith B, McCarthy J. Comparison of percutaneous and surface and functional electrical stimulation during gait in a child with hemiplegic cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehab* 2004; 83(10): 798-805
6. van der Linden M, Hazlewood M, Aitchison A, Hillman S, Robb J. Electrical stimulation of gluteus maximus in children with cerebral palsy: effects on gait characteristics and muscle strength. *Dev Med Child Neurol* 2003;45: 385-390

7. af Ekenstam P, Elektrisk stimulering under aktiv rörelse, behandling för barn med cerebral pares. D-uppsats Linköpings Universitet 2004
8. Durham S, Eve L, Stevens C, Ewins D. Effect of functional electrical stimulation on asymmetries in gait of children with hemiplegic cerebral palsy. *Physiotherapy* 2004;90(2): 82-90
9. Hazlewood M, Brown J, Rowe P, Salter P. The use of therapeutic electrical stimulation in the treatment of hemiplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1994;36: 661-673
10. Mäenpää H, Jaakkola R, Sandström M, von Wendt L. Effects of sensory-level electrical stimulation of the tibialis anterior muscle during physical therapy on active dorsiflexion of the ankle of children with cerebral palsy. *Phys Ther* 2004;16: 39-44
11. Johnston T, Finson R, McCarthy J, Smith B, Betz R, Mulcahey M. Use of functional electrical stimulation to augment traditional orthopaedic surgery in children with cerebral palsy. *Pediatr Orthop* 2004;24(3): 283-291
12. Comeaux P, Patterson N, Rubin M, Meiner R. Effect of neuromuscular stimulation during gait in children with cerebral palsy. *Phys Ther* 1997; 9: 103-109
13. Kerr. Electrical stimulation in CP: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 2006;48: 870-876
14. Dali C, Juul Hansen F, Anker Pedersen S, Skov L, Hilden J, Björnskov I, Strandberg C, Christensen J, Haugsted U, Herbst G, Lyskaer U. Threshold electrical stimulation in ambulant children with CP: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Dev Med Child Neurol* 2002;44: 364-369
15. Sommerfelt K, Markstad T, Berg K, Saetesdal I. Therapeutic electrical stimulation in Cerebral Palsy: a randomized, controlled, cross-over trial. *Dev Med Child Neurol* 2001;43: 609-613
16. Steinbok P, Reiner A, Kestle J. Therapeutic electrical stimulation following selective posterior rhizotomy in children with spastic diplegic Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997;39: 515-520
17. van der Linden M, Hazlewood M. Functional Electrical Stimulation to the Dorsiflexors and Quadriceps in Children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy* 2008; 20:23-29
18. Al-Abdulwahab S, Al-Khatrawi W. Neuromuscular electrical stimulation of the gluteus medius improves the gait of children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 2009; 24:209-217.

- 
19. Alabdulwahab SS. Electrical stimulation improves gait in children with spastic diplegic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2011;29(1):37-43.
  20. Pool D, Valentine J, Bear N, Donnelly CJ, Elliott C, Stannage K. The orthotic and therapeutic effects following daily community applied functional electrical stimulation in children with unilateral spastic cerebral palsy: a randomised controlled trial. *BMC Pediatr*. 2015 Oct 12;15:154.
  21. Pool D, Blackmore AM, Bear N, Valentine J. Effects of short-term daily community walk aide use on children with unilateral spastic cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther*. 2014 Fall;26(3):308-17.
  22. Prosser LA, Curatalo LA, Alter KE, Damiano DL. Acceptability and potential effectiveness of a foot drop stimulator in children and adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2012 Nov;54(11):1044-9.



## AVLASTAD GÅNGTRÄNING PÅ RULLBAND

1. Begnoche DM, Pitetti KH. Effects of traditional treatment and partial body weight treadmill training on the motor skills of children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Pediatr Phys Ther* 2007;19(1):11-19.
  2. Cherng R-J, Liu C-F, Lau T-W, Hong R-B. Effect of treadmill training with body weight support on gait and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86(7):548-555.
  3. Day JA, Fox EJ, Lowe J, Swales HB, Behrman AL. Locomotor training with partial body weight support on a treadmill in a nonambulatory child with spastic tetraplegic cerebral palsy: a case report. *Pediatr Phys Ther* 2004;16(2):106-113.
  4. Dodd KJ, Foley S. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 2007;49:101-105.
  5. Mattern-Baxter K. Locomotor treadmill training for children with cerebral palsy. *Orthop. Nurs* 2010;29:169-173.
  6. Provost B, Dieruf K, Burtner P, Phillips J, Bernitsky-BeddingfieldA, Sullivan K, Bowen C, Tose L. Endurance and gait in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training. *Pediatr Phys Ther* 2007;19(1):2-10.
  7. Richards CL, Malouin F, Dumas F, Marcoux S, Lepage C, Menier C. Early and intensive treadmill locomoter training for young children with cerebral palsy: a feasibility study. *Ped Phys Ther* 1997;9(4):158-65.
  8. Schindl MR, Forstner CF, Kern H, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in nonambulatory patients with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:301-306.
- 
9. Johnston T E, Watson K E, Ross S A, Gates P E, Gaughan J P, Lauer R T, Tucker C A, Engsborg J R. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2011 aug; 53 (8): 742-50.
  10. Kurz M J, Corr B, Stuber W, Volkman K G, Smith N. Evaluation of lower body positive pressure supported treadmill training for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2011; 23: 232-239.
  11. Kurz M J, Stuber W, DeJong S L. Body weight supported treadmill training improves the regularity of the stepping kinematics in children with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation* 2011 april; 14 (2): 87-93.
  12. Su I, Chung K, Chow D. Treadmill training with partial body weight support compared with conventional gait training for low-functioning children and adolescents with nonspastic cerebral palsy: A two-period crossover study. *Prosthetics and Orthotics International*; 2013 37 (6): 445-453.
  13. Swe N N, Sendhilnathan S, van den Berg M, Barr C. Over ground walking and body weight supported walking improve mobility equally in cerebral palsy: a randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2015; 29 (11): 1108-1116.
  14. Willoughby K L, Dodd K J, Shields N, Foley S. Efficacy off partial body weight-supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 333-9.

## SELEKTIV DORSAL RHIZOTOMI

1. Abel MF, Damiano DL, Gilgannon M, Carmines D, Kang HG, Bennett BC, Laws ER Jr. Biomechanical changes in gait following selective dorsal rhizotomy. *J Neurosurg.* 2005 Mar;102(2 Suppl):157-62.
2. Berman B, Vaughan CL, Peacock WJ. The effect of rhizotomy on movements in patients with cerebral palsy. *The American journal of occupational therapy* 1990 June vol 44 nr 6 511-516.
3. Boscarino LF, Ounpuu S, Davis RB 3rd, Gage JR, DeLuca PA. Effects of selective dorsal rhizotomy on gait in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 1993 Mar-Apr;13(2):174-9.
4. Buckon CE, Thomas SS, Piatt JH Jr, Aiona MD, Sussman MD. Selective dorsal rhizotomy versus orthopedic surgery: a multidimensional assessment of outcome efficacy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Mar;85(3):457-65.
5. Cahan LD, Adams JM, Perry J, Beeler LM. Instrumented gait analysis after selective dorsal rhizotomy. *Dev Med Child Neurol.* 1990 Dec;32(12):1037-43.
6. Chan SH, Yam KY, Yiu-Lau BP, Poon CY, Chan NN, Cheung HM, Wu M, Chak WK. *Pediatr Neurol.* 2008 Jul;39(1):22-32.
7. Cole GF, Farmer SE, Roberts AP, Stewart C, Patrick JH. Selective dorsal rhizotomy for children with cerebral palsy: The Oswestry experience. *Arch Dis Child.* 2007 Sep;92(9):781-5.
8. Dudgeon BJ, Libby AK, McLaughlin JF, Hays RM, Bjornson KF, Roberts TS. Prospective measurement of functional changes after selective dorsal rhizotomy. *Arc phys med rehabil* 1994;1:46-53.
9. Engsberg JR, Ross SA, Collins DR, Park TS. Effect of selective dorsal rhizotomy in the treatment of children with cerebral palsy. *J Neurosurg.* 2006 Jul;105(1 Suppl):8-15.
10. Graubert C, Song KM, McLaughlin JF, Bjornson KF. Changes in gait at 1 year post-selective dorsal rhizotomy: results of a prospective randomized study. *J Pediatr Orthop.* 2000 Jul-Aug;20(4):496-500.
11. Langerak NG, Lamberts RP, Fiegeen AG, Peter JC, van der Merwe L, Peacock WJ, Vaughan CL. A prospective gait analysis study in patients with diplegic cerebral palsy 20 years after selective dorsal rhizotomy. *J Neurosurg Pediatr.* 2008 Mar;1(3):180-6.
12. Mäenpää H, Salokorpi T, Jaakkola R, Blomstedt G, Sainio K, Merikanto J, von Wendt L. Follow-up of children with cerebral palsy after selective posterior rhizotomy with intensive physiotherapy or physiotherapy alone. *Neuropediatrics.* 2003 Apr;34(2):67-71.
13. Marty GR, Dias LS, Gaebler-Spira D. Selective posterior rhizotomy and soft-tissue procedures for the treatment of cerebral diplegia. *J Bone joint surgery* 1995;77(5):713-718.
14. McLaughlin JF, Bjornson KF, Astley SJ, Graubert C, Hays RM, Roberts TS, Price R, Temkin N. Selective dorsal rhizotomy: efficacy and safety in an investigator-masked randomized clinical trial. *Dev med child neurol* 1998;40:220-232.
15. McLaughlin JF, Bjornson KF, Astley SJ, Hays RM, Hoffinger SA, Armantrout EA, Roberts TS. The role of selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy: critical evaluation of a prospective clinical series. *Dev med child neurol* 1994;36:755-769.
16. Mittal S, Farmer JP, Al-Atassi B, Gibis J, Kennedy E, Galli C et al. Long-term functional outcome after selective posterior rhizotomy. *Journal of neurosurgery* 2002;97(2):315-25.
17. Mittal S, Farmer JP, Al-Atassi B, Montpetit K, Gervais N, Poulin C et al. Functional performance following selective posterior rhizotomy: long-term results determined using a validated evaluative measure. *Journal of neurosurgery* 2002;97(3):510-8.
18. Nishida T, Thatcher SW, Marty GR. Selective posterior rhizotomy for children with cerebral palsy: a 7-year experience. *Childs Nerv Syst* 1995;11(7):374-80.

19. Nordmark E, Jarnlo GB, Hagglund G. Comparison of the Gross Motor Function Measure and Paediatric Evaluation of Disability Inventory in assessing motor function in children undergoing selective dorsal rhizotomy. *Developmental medicine and child neurology* 2000;42(4):245-52.
20. Nordmark E, Josenby AL, Lagergren J, Andersson G, Strömblad LG, Westbom L. Long-term outcomes five years after selective dorsal rhizotomy. *BMC Pediatr.* 2008 Dec 14;8:54.
21. Peacock WJ, Staudt LA. Functional outcomes following selective posterior rhizotomy in children with cerebral palsy. *J Neurosurg* 1991;74:380-385.
22. Sacco DJ, Tylkowski CM, Warf BC. Nonselective partial dorsal rhizotomy: a clinical experience with 1-year follow-Up. *Pediatr Neurosurg.* 2000 Mar;32(3):114-8.
23. Schwartz MH, Viehweger E, Stout J, Novacheck TF, Gage JR. Comprehensive treatment of ambulatory children with cerebral palsy: an outcome assessment. *J Pediatr Orthop.* 2004 Jan-Feb;24(1):45-53.
24. Steinbok P, Reiner A, Beauchamp RD, Armstrong RW, Cochrane DD. A randomized clinical trial to compare selective posterior rhizotomy plus physiotherapy with physiotherapy alone in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev med child neurol* 1997;39:178-184.
25. Steinbok P, Reiner A, Beauchamp RD, Cochrane DD, Keyes R. Selective functional posterior rhizotomy for treatment of spastic cerebral palsy in children. *Pediatr Neurosurg* 1992; 18:34-42.
26. Subramanian N, Vaughan CL, Peter JC, Arens LJ. Gait before and 10 years after rhizotomy in children with cerebral palsy spasticity. *J Neurosurg.* 1998 Jun;88(6):1014-9.
27. Thomas SS, Aiona MD, Pierce R, Piatt JH 2nd. Gait changes in children with spastic diplegia after selective dorsal rhizotomy. *J Pediatr Orthop.* 1996 Nov-Dec;16(6):747-52.
28. Thomas SS, Buckon CE, Piatt JH, Aiona MD, Sussman MD. A 2-year follow-up of outcomes following orthopedic surgery or selective dorsal rhizotomy in children with spastic diplegia. *J Pediatr Orthop B.* 2004 Nov;13(6):358-66.
29. Trost JP, Schwartz MH, Krach LE, Dunn ME, Novacheck TF. Comprehensive short-term outcome assessment of selective dorsal rhizotomy. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Oct;50(10):765-71.
30. van Schie PE, Vermeulen RJ, van Ouwkerk WJ, Kwakkel G, Becher JG. Selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy to improve functional abilities: evaluation of criteria for selection. *Childs Nerv Syst.* 2005 Jun;21(6):451-7.
31. Wright FV, Sheil EM, Drake JM, Wedge JH, Naumann S. Evaluation of selective dorsal rhizotomy for the reduction of spasticity in cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol.* 1998 Apr;40(4):239-47.

Tabell I: Sammanställning av granskade artiklar: interventioner för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP.  
ORTOSER: uppdatering 2010-2016

Studie	design	kvalitets-poäng	var	sample / kontroll	GMFCS	antal	ålder	intervention kontrollbehandling
Zhao et al 2013	RCT Single blind	29	China	Bi S 112	Dag: I 25 II 31 Dag-natt: I 23 II 33	112	2.69 1.1 – 4.0	HAFO- dag/HAFO-dag-natt
Benett et al 2013	Med och utan	21	Lab USA	Bi S 21		21	9.6 +4.1	HAFO 11 SAFO 10
Danino et al 2015	Retrospektiv Med och utan	21	Israel	Bi S 68 Un S 29	Bi S I 33 Bi S II 13 Bi S III 22 Un I I 28 II 1	97	8.5 3.3 – 16.5	Bi S: I HAFO 39, SAFO 22, DAFO 6, PLS 1 Un S: HAFO 21, SAFO 7, DAFO 1
Kerkum et al 2016	Före – efter experimentell	21	Lab Nederländerna	CP S	I 2 II 11 III 2	18 (15 - 3 föll ifrån 9)	10 +2	Kan individanpassad stelhet i FRAFO (=vAFO) förbättra ortosens möjlighet att påverka crouched gate och energikostnad? Påverkar denna optimerade ortos daglig aktivitet? Initial bedömning med skor och efter 3 mån medoptimerad FRAFO.
Ries et al 2015	Retrospektiv analys Med - utan	19	Klinik/Lab USA	Bi S Patienten sin egen kontroll	I-II 397 III 204 Tabell 1 = 601 många deltagit 2 ggr	378	9.8 + - 3.8	SAFO/barfota HAFO/barfota PLS/barfota
Wren et al 2015	Randomiserad cross over	19	Lab USA	Bi S 5 Uni S 5	I 6 III 4	10	4 – 12	DAFO (cascade, trimmed posterior strut)/barfota ADR-AFOs (adjustable dynamic response)/ barfota. Skillnad i ortosernas möjlighet att minska corouched gait?
Kerkum et al 2015	Vid insättande – efter 4 veckor	18	Lab Nederländerna	Cp S	I 1 II 9	10	10.2 + - 1.9	FRAFO, ventralshell AFO. Bedömning vid insättande och upprepade bedömning efter 4 veckor.
Uckun et al 2013	Med och utan	13	Inneliggande på klinik Turkiet	Bi S 35 Mixed 9 Dys 4	II 17 III 31	48	7.4 4-13	Energikostnad med: SAFO, HAFO, FRAFO i plast samt KAFO i plast och metall samt AFO i metall

Tabell II: Sammanställning av resultat i granskade artiklar:  
ORTOSER, uppdatering 2010-2016

Studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		omgivningsfaktorer		viktiga resultat och kommentarer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat	mätinstrument	res /stat	
Zhao et al 2013	Dynamometer: dorsalflexion dag " " " " dag-natt " " " " dag/dag-natt EMG Day: Hamstrings " : Gastrocnemius " : Rectus femoris " : Tibialis anterior Day-night: Hamstrings " : Gastrocnemius " : Rectus femoris " : Tibialis anterior	+ p<0.001 + p<0.001 = p=0.68  = p=0.17 - p=0.05 = p=0.78 = p=0.0.28 =p=0.06 - p<0.05 =p=0.12 -p<0.001	GMFM 66: dag och dag-natt " " : dag/dag-natt	+ p<0.001 + p<0.01			Förbättrad dorsalflexion för båda grupperna Ökad motorisk förmåga i båda grupperna med större ökning för gruppen som använde HAI enbart dag. EMG visar en sänkning av muskelsvar i gastrocnemius för gruppen som använder HAFO enbart dagtid. För gruppen som använde HAFO dag-natt så en sänkning även i tibialis anterior. = ökad användning av ortos kan påverka muskelaktivitet negativt.
Bennett et al 2013	3-D gånganalys Wext (J/kg/m) Recovery factor % KE variation (J/kg) CoM vertica excursion (cm)	= p=0.23 + p=0.001 +<0.001 + p<0.007	Stride Hastighet	+ p<0.001 Trend p=0.016			Stor variation mellan individer, vissa bättre andra sämre. Ingen skillnad i mekaniskt arbete trots ökning av energi återvinning. En mer "pendular gait" >ökad energiåtervinning Både HAFO och SAFO gav ökad stride och trend för ökad hastighet
Danino et al 2015	Foot progression angle (FPA) Bi S " " : uni S Bäcken rotation Bi och Uni Höft rotation " " Knä rotation " "	p<0.001 = = = =	Hastighet Bi S " " Uni S Stride Bi " " Uni S Cadense Bi S " " Uni S	+p <0.001 + p<0.001 + p<0.001 + p<0.001 = p=8.854 + p=0.002			AFO ökar hastighet och steglängd för både Bi och Uni S cp. Cadense minskar för Uni men oförändrad för Bi S cp. AFO ger för Bi S en inåtrotation. Inåtrotationen minskar med ålder men påverkas ej av BMI
Kerkum et al 2016	Energikostnad /6 min rest test, 6 min walk test; gasanalyssystem 3-D gånganalys och kraftplatta Knävinkel Ankel power SVA	=  + p=0.006 = p=0.064 + p=0.002	Gång aktivitet; step watch activity monitor	=	Compliance	8.9 tim/dag	FRAFO som individanpassats med optimal stelhets minskar crouched gate. Låg power trolig orsak att fler positiva resultat ej nås. "framhåller vikten av individanpassad AFO design!"
Ries et al 2015	GDI (gate deviation) GVI (gate pattern deviation) GVS ankel GVS knä	+ p<0.001  = p 0.78 = p 0.2	ND speed ND steglängd	+ p< 0.001 + p<0.001			Ju långsammare barfota- desto > förbättring Förbättringar kan ses på fler variabler men bara för få individer SAFO normaliserar mest/bäst i ankeln Indirekt effekt på knä var låg



Tabell I: Sammanställning av artiklar ”interventioner för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP”:  
STYRKETRÄNING: uppdatering 2010-2016

Studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	GMFCS	antal	ålder	intervention kontrollbehandling
Taylor et al 2013	Single-blind RCT	30	Skola/klinik Australien	Bi S	II III	23 / 25	18.1 +/- 1.11	Individuellt anpassad progressiv styrketräning för ben, 2 ggr/v i 12 v. 4-6 individuellt anpassade övningar i 3 set med 10-12 repetitioner ~ 60-80% av 1 RM. Kontrollgrupp – sin vanliga behandling
Scholtes et al 2010 <sup>a</sup> 2011 <sup>b</sup> (2 studier på samma mtrl)	<sup>a</sup> Single-blind RCT <sup>a</sup> RCT	<sup>a</sup> 29 <sup>a</sup> 28	3 olika specialskolor Nederländerna	Bi S och Uni S	I II III	13 / 12 8 / 9 3 / 4	Interventgrupp: 10.4 +/-1.10 Kontrollgrupp: 10.3 +/- 2.3	Träning i smågrupper 45-60 min, 3 ggr/vecka i 12 v. Progressiv funktionell styrketräning med viktväst; sitt till stå, lateral step-up, Kontrollgrupp fortsatte med konventionell fysioterapeutisk behandling som tidigare.
Moreau et al 2013	RCT	26	USA	Uni S Bi S Bi S Bi S	I I II III	9 VT/7 ST 5/3 0/1 0/1 4/2	VT:13.9 (2.6) ST:13.7 (4.3)	Styrketräning av knäextensorer i biodexsystem 3 ggr/v i 8 – 10 v. Velocity training (VT) grupp med stegrande snabbhet i utförandet av varje moment och Strength training (ST) grupp med oförändrad hastighet av momenten under träningsperioden
Pandey et al 2011	Single-blind RCT	17	?	Bi S / Bi S	I-III	9 / 9	5-10	4 v individuell träning closed chain: tåhävning, sitt till stående, stående balans, step up, halvhuksittande m boll
Jung et al 2013	Före-efter med kontrollgrupp	16	CP clinic Sydkorea	Bi S Uni S	I I	4 2	5.8 +/- 2.5 5.6 +/- 2.1	Progressiv styrketräning, tåhävning med viktväst 8-12 rep, 3-5 set, 30 min 3 ggr/vecka i 6 veckor

Ulrike Edin och Meta Nyström Eek april 2017

Bi = bilateral  
Uni = unilateral  
S = spastisk

Tabell II: Sammanställning av resultat i granskade artiklar:  
STYRKETRÄNING: uppdatering 2010-2016

Studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		omgivningsfaktorer		viktiga resultat och kommentarer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat	mätinstrument	res /stat	
Taylor et al 2013	RD gångeanalys 1 RM benpress reverse leg press Dynamometer – isometrisk styrka	ns + 17% ns + 27%	6 min gångtest Självvald hastighet 10 m Trapptest GMFM D GMFM E Functional assessment Questionnaire	ns ns ns ns ns + p=0.02	Functional Mobility Scale 5 m	+ p=0.04	Efter 12 v progressiv träning styrkeökning i muskler som tränats men ingen positiv effekt på gågförmåga. Efter 24 veckor ingen skillnad mellan grupperna i styrka och gågförmåga. Pos effekt på FAQ och FMS (självskattad) i gruppen som styrketränat.
Scholtes et al 2010 Scholtes et al 2011	Styrka: maxtest 6 rep benpress Dynamometer: knäextensorer höftabduktorer Spasticitet: skala 0-5 Anaerob muskelsyrka (på cycle ergometer) Dynamometer (isometrisk muskelstyrka) 6 v efter Goniometer: ROM rectus femoris övriga	+ p=0.02 + p= 0.01 + p=0.05 ns ns + p=0.04 = + p=0.03 ns	GMFM-66 Sit-To-Stand Lateral Step-Up test, timed 10 m walking test 1-Minute Fast Walk Test Timed Stair Test Children's assessment of Participation and Enjoyment questionnaire (CAPE)	ns ns ns ns ns ns	The Dutch mobility questionnaire	ns	12 veckors träning med Progressive-resistan training gav en signifikant ökning av isometrisk styrka i knäextensorer och höftabduktorer så en ökning i maxtest 6 rep benpress direkt efter intervention. Efter 6 veckor sågs en minskning av styrka. Ingen effekt på gågförmåga
Moreau et al 2013	Ultraljud: muskel tjocklek fascicle längd o vinkel  Hastighet Biodex Dynamometer: power styrka peak torque, Velocity/power Isom peak	+ ST p=0,011 + VT p=0,044 - ST p=0,049 + VT p<0.001 + VT p=0,023 + ST p=0,007	10 m Walk Test Timed Up and Go (TUG) 1 Minute Walk Test	+VT 0,04 +VT 0,04 +VT 0,01			8 veckors träning av knäextensorer med isokinetisk apparatur ledde till ändrad muskelarkitektur o ökad hastighet i VT, samt ökad gåghastighet. ST gruppen ökade muskeltjocklek och isometrisk styrka.
Pandey et al 2011			Lateral step up Min chair test MAS sit to stand 10 m walk test 2 min walk test	+us .002 +us .001 +us .004 +us .002 +us .034			4 veckors träning med funktionell styrketräning gav positiv effekt på upprensning och step up samt steglängd och gåghastighet i träningsgruppen.
Jung et al 2013	Surface EMG Trost SMC, selektiv motorisk kontroll plantarflexorer + tibialis anterior Dynamometer: plantarflexorer	ns   + p=0.05	GAITre: Velocity Cadence Step length GMFM: D o E	+ p=0.05 + p=0.05 + p=0.05 ns			6 veckors progressive styrketräning av plantarflexorerna gav en signifikant ökad styrka och förbättrad gåghastighet, stegfrekvens och steglängd



Tabell I: Sammanställning av artiklar ”interventioner för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP”:  
EL-STIMULERING: uppdatering 2010-2016

Studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	GMFCS	antal	ålder	intervention kontrollbehandling
Pool 2015	RCT	28	Perth 2014	Uni S/ Uni S	I-II	16 / 16	10:3 (SD3:3)	FES tibialis anterior o n. peroneus 4 tim/dag 6 dgr/v i 8 v / vanlig träning o vanlig AFO
Prosser 2012	Före - efter	20	USA	m unilateral droppfot	I II	11 8	12:11 (7:5-19:11)	FES n fibularis (peroneus) (WalkAide) 1 månads invänjning och 3 månaders användning minst 6 tim/dag
Pool 2014	Multiple single subject	19	Australien	Uni S	I-II	12	5-16 år	FES n fibularis/peroneus. Minst 1 tim/dag, 6 dgr/v pre 6 v, / intervention 8 v / post 6 v
AlAbdulwahab 2011	RCT	15	Riyadh	Bi S crouch / Bi S crouch / TU	(II-)III?	17 / 15 / 17	11±2 / 10±3 / ?	ES av höft ab- o adduktorer vid gång 15 min, 3 ggr/dag i en vecka

Bi = bilateral  
Uni = unilateral  
S = spastisk  
TU = typiskt utvecklad (normal/frisk)

Tabell II: Sammanställning av resultat i granskade artiklar: el-stimulering,  
EL-STIMULERING: uppdatering 2010-2016

Studie	kroppsfunction		aktivitet och delaktighet		omgivningsfaktorer		viktiga resultat och komplikationer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat	mätinstrument	res /stat	
Pool 2015	ROM Spasticitet Gånganalys: fotvinkel Stödfastid steglängd	+ FES p=0,035 + FES p=0,038 + FES m stim + FES m o utan stim + FES m stim	”tåsläp” fall	+ FES p=0,001 + FES p=0,022			förbättrad gång vad gäller kinematik i fotled och toe clearance. Minskad spasticitet och minskad frekvens av att släppa tår Effekt såg upp till 6 veckor efter intervention
Prosser 2012	Gånganalys med FES: - dorsalflexion IC o svängfas - gånghastighet	+ p=0,011-0,032 =			acceptans	+ 18/19 fortsatte användning efter studien	Förbättrad dorsalflexion i svängfasen och vid fotkontakt. Oförändrad gånghastighet. 3 bröt pga obehag, muskelspänningar och ingen effekt.
Pool 2014	PROM Spasticitet Styrka Selektiv kontroll	+ p=0,01 + p=0,01-0,03 + p=0,01 + p=0,01-0,02	Balans Gångscore OGS Självrapporterad fallfrekvens och tåsläp	= = + p=0,01-0,02			Förbättrad dorsalflexion, passiv ledrörlighet, selektiv kontroll och styrka. Minskad spasticitet samt minskad frekvens av fall och ”tåsläp”.
AlAbdulwahab 2011	Spasticitet add Gång 3 meter hastighet, steglängd Avstånd mellan knän	+ us p<0,01 + us p<0,001 + us					Barnen i undersökningsgruppen gick snabbare och fick förbättrad knäposition med ES

Tabell I: Sammanställning av artiklar ”interventioner för att förbättra gångförmågan hos barn och ungdomar med CP”:  
PBWSTT: uppdatering 2010-2016

Studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	GMFCS	antal	ålder	intervention / kontrollbehandling
Johnston 2011	RCT	26	USA hemma	Bi S 8/4 Tri S 0/2 Quadri S 6/6	II 1/1 III 9/6 IV 4/5	14/12	9.6 +-2.2 9,7 +-2,2 9,6 +-2,4	”förträning” 2x30 min 5 ggr/v i 2 veckor Träning för båda grupperna hemma. 30 min 5ggr/v i 10 veckor. Grupp 1: PBWSTT, med AFO och facilitering vid behov. Grupp 2: funktionell träning med fokus på styrka i stående
Kurz 2011 <sup>10</sup>	Före - efter	19	lab	Uni S 1 Bi S 8	II 5 III 1 IV 3	9	13.8 +-3 år	LBPPS/PBWSTT utan facilitering, 30 min 2 ggr/v i 6 veckor. Kroppsvikt understödd med 40% som minskade till 10%. LBPPSTT(=undertryck nedre ext via en behållare/påse)
Kurz 2011 <sup>11</sup>	Före - efter	17	lab	Bi S 4 Quadri 8	II-IV	12	8.7 +-4 år	PBWSTT 20 min 2 ggr/v i 12 veckor. Kroppsvikt understödd med 40% som minskade till 15%. Minimal fysisk hjälp av terapeut.
Su 2013	Randomised 2-period cross over	21	Skola Hong Kong	PBWSTT/gångträning Dys 4/3 Okl. 0/1	II 1 / 0 III 1 / 0 IV 1 / 4 V 1 / 0	8	11.0+-2.4/ 10.8+-1.6	A: PBWST 25 min 2 ggr/v i 12 v. Minskat body weigt support och ökad hastighet succesivt. Facilitering vid behov. B: konventionell gångträning med levande stöd 30 min 3 ggr/v i 12 v Facilitering vid behov
Swe 2015	RCT	28	Singapore skola	Uni S 5 / 4 Dys 2 / 3 Bi S 7 / 5 Tri S 0 / 2 Quadri S 1 / 1	II 10/8 III 5/7	30	13.2 (6-18)	PBWSTT: 30 min 2 ggr/v i 8 veckor. Minskat body weight support och ökad hastighet succesivt. Facilitering vid behov. Kontroll: gångträning i skola 30 min 2ggr/v i 8 veckor. Uppmuntras att gå fortare och längre. Facilitering vid behov.
Willoughby 2010	RCT	27	skola		III 5/3 IV 7/11	26	10.35 +-3.14/ 11.24 +-4.17	PBWSTT 30 min 2 ggr/v i 9 veckor Kontroll: gångträning 30 min 2 ggr/v i 9 veckor. Vanliga skor/AFO

Bi = bilateral, Uni = unilateral, S = spastisk, dys = dyskinetisk, TU = typiskt utvecklade (normal/frisk)

Tabell II: Sammanställning av resultat i granskade artiklar:  
PBWSTT: uppdatering 2010-2016

Studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		omgivningsfaktorer		viktiga resultat och komplikationer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat	mätinstrument	res /stat	
Johnston 2011	Spasticitet Styrka Motorisk kontroll	= = =	Speed Cadence GMFM PODCI	+ + = +			Ingen skillnad mellan interventionsgrupp och kontrollgrupp, båda grupperna förbättrades. Stor variation för alla variabler i båda grupperna Liten grupp
Kurz 2011 (a)	Balans styrka	+ p=0,08 + p=0.03	Självvald hastighet Steglängd Dubbel belastningsfas Stegvidd Stride Cadence	+ p=0.01 Trend p=0,06 + p=0,01 = = =			God compliance. Förbättring av självvald hastighet, balans och styrka i gruppen med LBPPS jämfört med PBWSTT.
Kurz 2011 (b)	Styrka	=	GMFM: E Hastighet Steglängd	+ p=0.01 + p=0.02 + p=0.03			Få barn, stor GMFCS spridning Förbättring av gångförmåga beror på bättre motorisk kontroll (ej styrka)
Su 2013	Gånghastighet	+ p<0.05	GMFM D int/kontr GMFM E GMFM66	+ p<0.05 + p<0.05 + p<0.01			PWBSTT för barn med dyskinetisk cp kan öka gånhastighet och funktionella färdigheter. Lite grupp. Ojämna grupper? Carryover mellan A-B?
Swe 2015			6 min endurance walk-test 10 m walk test GMFM D, E	= = =			Ökad gånhastighet i båda grupperna, men ingen skillnad mellan grupperna.
Willoughby 2010			Endurance (10MWT) m Självvald hastighet 10m	= =	School function assessment (SFA)	=	Ingen skillnad mellan interventionsgrupp och kontrollgrupp