



Föreningen Sveriges Habiliteringschefer  
Rikstäckande nätverk för barn- och ungdomshabiliteringen i Sverige. Grundad 1994

# Metoder för att bibehålla och förbättra ledrlrlighet

Kristina Alkema  
Marie Edvardsson  
Gabiella Granlund  
Helena Sevelin Haglöf  
Margareta Oswald  
Anna Petermann  
Maria Elfvik Strömberg  
Ulla Warén

Dr Meta Nyström Eek (handledare)

2012-09



## Förord

Föreningen Sveriges Habiliteringschefer har som uppgift att verka för en utveckling av habiliteringsverksamheten för barn, ungdomar och vuxna utifrån de övergripande mål som beskrivs i hälso- och sjukvårdslagen, lagen om särskilt stöd och service till vissa funktionshindrade samt föreskriften God Vård, SOSFS 2005:12. Föreningen ska på olika sätt stimulera forsknings- och utvecklingsarbete. Våra verksamheter riktar sig till en grupp barn, ungdomar och vuxna i samhället med stora och komplicerade behov.

Föreningen har en ambition att gemensamt utveckla en kvalitetssäker och effektiv verksamhet. Effektivitet kan ses ur en traditionell kostnadsaspekt men också ur barnet/ den vuxnes och anhörigas levnadsaspekt.

Det finns en flora av interventioner. Inom ett flertal områden behöver metoder, arbetssätt och behandlingsresultat för barn, ungdomar och vuxna med funktionsnedsättningar beskrivas och dokumenteras. För att med största möjliga säkerhet veta vad som ska utvecklas och vad som ska avvecklas krävs ett nationellt samarbete. 2001 initierades därför ett projekt som fick namnet Evidens Baserad Habilitering (EBH). Syftet var att pröva en nationell arbetsmodell bestående av övergripande arbetsgrupper med uppgift att granska olika interventioners evidens. Projektet har med tiden övergått till att bli ett vedertaget arbetssätt när det gäller att ta fram evidensläget för ett interventionsområde.

Arbetsgruppens uppgift har varit att:

- göra en litteraturöversikt över aktuell forskning och erfarenhetsbaserade resultat avseende metoder för att bibehålla och förbättra ledrörlighet hos barn/unga och vuxna som tillhör habiliteringens målgrupp
- utifrån överenskomna kriterier kritiskt granska de utvärderingar och studier som publicerats,
- på ett lättfattligt sätt göra erhållna resultat tillgängliga i en rapport.

Rapporten var färdig i september 2012 och från oktober 2012 finns den presenterad via databasen [www.habiliteringschefer.se](http://www.habiliteringschefer.se)

Föreningen Sveriges Habiliteringschefer ställer sig bakom de rekommendationer som arbetsgruppen lagt fram.

Mycket tid och många insatser ägnas åt att upprätthålla och öka ledrörlighet och det är därför av stor vikt att få kunskap om vilka metoder som är effektiva. De studier som har granskats har inte allra högsta bevisvärde men arbetsgruppen har trots det kunnat se ett mönster. Fler studier behövs och förhoppningsvis kan denna rapport inspirera till vidare forskning inom området.

Ett stort tack till Kristina Alkema, Marie Edvardsson, Gabriella Granlund, Helena Sevelin Haglöf, Margareta Oswald, Anna Petermann, Maria Elfvik Strömberg, Ulla Warén och till med dr Meta Nyström Eek som varit vetenskaplig handledare i arbetet. Ni har med entusiasm och energi genomfört arbetet och på så sätt bidragit till att öka kunskapen inom ett angeläget område.

Malmö 2012-09-30

Margareta Nilsson

Styrgruppen Evidensbaserad habilitering

Föreningen Sveriges Habiliteringschefer

## Innehållsförteckning

<b>Inledning</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>6</b>
<b>Rekommendationer</b> .....	<b>7</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>8</b>
<b>Syfte</b> .....	<b>9</b>
<b>Metod</b> .....	<b>9</b>
<b>Revidering</b> .....	<b>11</b>
<b>Resultat av granskning</b> .....	<b>12</b>
Stretching .....	12
Stående.....	16
Ortoser och gipsbehandling .....	17
Elektrisk stimulering.....	23
Vibrationsträning .....	25
Ridterapi.....	25
<b>Referenser</b> .....	<b>26</b>
<b>Tabeller</b> .....	<b>26</b>

## Inledning

Denna rapport har tagits fram inom ramen för Föreningen Sveriges Habiliteringscheferers nationella projekt EvidensBaserad Habilitering – EBH. Rapporten riktar sig till yrkesverksamma inom både barn- och vuxenhabilitering.

En arbetsgrupp har granskat evidens med avseende på insatser för att bibehålla och förbättra ledrörlighet hos patientgrupper aktuella inom habilitering, både barn och vuxna.

Arbetsgruppen bestod av nio sjukgymnaster:

Kristina Alkema, Västra Götalandsregionen (kristina.alkema@vgregion.se)

Marie Edvardsson, Landstinget Blekinge (marie-g.edvardsson@ltblekinge.se)

Gabriella Granlund, Landstinget Dalarna (gabriella.granlund@ltdalarna.se)

Helena Sevelin Haglöf, Landstinget Västmanland (helena.sevelin.haglof@ltv.se)

Margareta Oswald, Stockholms läns Landsting (margareta.oswald@tiohundra.se)

Anna Petermann, Örebro läns Landsting (anna.petermann@orebroll.se)

Maria Elfvik Strömberg, Landstinget i Uppsala län (maria.elfvik.stromberg@lul.se)

Ulla Warén, Jämtlands läns landsting (ulla.waren@jll.se)

Handledare: Meta Nyström Eek, med dr, Västra Götalandsregionen (meta.nystrom-eek@vgregion.se)

Arbetet finansierades av arbetsgruppens enskilda arbetsgivare, påbörjades i april 2010 och avslutades under ht 2012. Hela arbetsgruppen har träffats sammanlagt tolv gånger, vid två tillfällen i två dagar. Granskningsgrupperna har dessutom träffats enskilt vid några tillfällen och haft många och långa telefonmöten.

Arbetet under träffarna har inneburit diskussioner och genomgångar i storgrupp men också analysarbete i granskningsgrupper om två-tre personer med ansvar att granska olika behandlingsmetoder. Mellan gruppssammansättningarna har deltagarna arbetat hemma. Det har varit ett omfattande och tidvis frustrerande arbete, eftersom vi fann så få och små studier att det var svårt att dra några säkra slutsatser. Arbetet har dock hela tiden lett framåt och varit mycket stimulerande, lärorikt och roligt.

## Sammanfattning

Syftet med genomgången var att studera metoder som kan påverka ledrörlighet hos barn/unga och vuxna (b/u/v) som ingår i habiliteringens målgrupp. Vi granskade originalartiklar och bedömde enligt LSR:s metodbok ”Att utveckla kliniska riktlinjer”.

Området är svårt att beforska bl.a. eftersom det rör sig om interventioner som pågår under lång tid vilket medför att det är svårt att kontrollera alla variabler, och gör det svårt att ha kontrollgrupper. Inom flera av de diagnosgrupper vi arbetar med finns dessutom beskrivet att ledrörlighet minskar över tid och resultaten från studierna behöver ställas i relation till naturalförloppet.

De studier vi har funnit har inte allra högsta bevisvärde. Vi har trots detta kunnat se ett mönster, där ledrörlighet under pågående intervention antingen bibehålls eller ökar, medan ledrörligheten under uppehåll i behandling har minskat. Flera av de metoder vi granskat kan alltså påverka ledrörlighet, men det går inte att utifrån underlaget särskilja att någon behandlingsmetod är mer effektiv. Det ger oss som sjukgymnaster ett ansvar att tillsammans med b/u/v och familj välja och anpassa behandling utifrån varje individs situation, dvs att arbeta evidensbaserat.

De flesta studierna är genomförda med barn och ungdom och resultaten kan inte direkt överföras till vuxna, där förändringar i vävnader kan ha hunnit bli mer permanenta.

För några metoder vi sökte på fanns så lite eller inget publicerat att det inte går att utfärda rekommendationer. Det betyder inte att metoderna saknar effekt men att det behövs mer forskning inom området för att ta reda på detta!

### *Rekommendationer*

Vid sammanställning av alla studier ser man ett mönster där ledrörlighet tenderar att försämrans under perioder utan behandling/träning, men bibehålls eller ökar under interventioner.

Ledrörlighet bör följas med regelbundna mätningar.

Behandling bör utformas efter individuella behov och förutsättningar för att bibehålla ledrörlighet, och kan bestå av ortoser, gips, stretching, positionering och elektrisk stimulering.

Gipsning är en metod som kan ha biverkningar i form av tryck/sår och kräver därför noggrann kontroll under gipstiden.

## Rekommendationer

### Allmänt

Vid sammanställning av alla studier ser man ett mönster där ledrörlighet tenderar att försämrans under perioder utan behandling/träning, men bibehålls eller ökar under interventioner.

Ledrörlighet bör följas med regelbundna mätningar.

Behandling bör utformas efter individuella behov och förutsättningar för att bibehålla ledrörlighet, och kan bestå av ortoser, gips, stretching, positionering och elektrisk stimulering.

Gipsning är en metod som kan ha biverkningar i form av tryck/sår och kräver därför noggrann kontroll under gipstiden.

### Stretching

#### *För personer med CP*

Barn, ungdomar och vuxna med CP bör följas med regelbunden kontroll/mätning av ledrörlighet. Hos personer på GMFCS-nivå III-V bör regelbunden stretching göras utifrån individuella förutsättningar och efter aktuellt ledrörlighetsstatus.

#### *För barn och ungdomar med DMD*

Pojkarna bör erbjudas regelbunden stretching och ortosbehandling.

Familjerna bör erbjudas kontinuerlig handledning av sjukgymnast, vad gäller ledrörlighet.

### Ortoser och gipsbehandling

#### *Gips och ortoser, enskilt eller kombinerat med btx-A för barn och ungdom med CP*

Ortoser kan användas för att bibehålla och förbättra ledrörlighet i nedre extremitet.

Gips kan användas för att bibehålla och förbättra ledrörlighet i nedre extremitet.

Vid btx-A-behandling bör ortoser eller gips användas.

Man bör ha noggrann uppföljning och kontroll under gipstiden på grund av risken för sår och smärta.

#### *För barn med klumpfot*

Ortosbehandling i form av Ponsetibehandling kan användas vid arthrogrypos och klumpfot. Om metoden används för barn med MMC och klumpfot bör det finnas ökad uppmärksamhet på risken för komplikationer i form av tryck/skavsår.

#### *För personer med CMT*

Personer med CMT har ingen effekt av nattortos för att förbättra ledrörlighet och bör ej använda det.

### Elektrisk stimulering

#### *För barn med CP på GMFCS-nivå I-III*

Elektrisk stimulering kan användas för att bibehålla eller förbättra ledrörligheten i fotens dorsalflexion.

# Bakgrund

## Inledning

Inskränkt ledrörlighet och muskelkontrakturer är vanligt hos många av de b/u/v med funktionsnedsättningar som är aktuella inom habiliteringen. Mycket tid och många insatser ägnas åt att upprätthålla och öka ledrörlighet och det är därför av största vikt att granska om de metoder som används är effektiva. Ytterligare anledning att granska är att många metoder kan upplevas som tråkiga, ibland smärtsamma och kan lägga stor press på föräldrar. Risken att utveckla kontrakturer ökar med tiden, det är alltså viktigt att börja tidigt med kontrakturprofylax för att bibehålla ledrörligheten. Behandlingsåtgärder som skenor och ortopediska ingrepp för att rätta till felställningar har varit vanliga sedan slutet av 1800-talet. Trots den långa historien och mängden insatser som görs för att upprätthålla och öka ledrörlighet är det förvånansvärt få studier publicerade om effekter av kontrakturprofylax och kontrakturbehandling. En anledning till att så lite finns studerat är att det inte är etiskt genomförbart att ha en kontrollgrupp som inte får någon behandling mer än under en begränsad period. Habiliteringens målgrupper är dessutom små och heterogena vilket ofta medför svårigheter att få ihop tillräckligt stora, homogena grupper, då även en specifik diagnos kan innefatta olika individuella rörelsesvårigheter. I historiska material kan man dock se att de som inte fått någon behandling har utvecklat kraftiga felställningar och erfarenheter från länder med bristande rehabiliteringsresurser finns fler problem med stora kontrakturer. Medlemmarna i arbetsgruppen har alla egna erfarenheter av och exempel på b/u/v som har fått kontrakturer efter perioder utan behandling.

## Förekomst

I Nationalencyklopedin är kontraktur beskrivet som ”*inskränkt rörlighet på grund av skrupning av mjuka kroppsvävnader*”. Kontrakturer kan förekomma i olika strukturer; muskler, senor, ligament, ledkapsel och även nerver. Begreppet innefattar i andra sammanhang även felställningar i leder, som liksom onormal skelettutveckling kan leda till inskränkt ledrörlighet. Mekanismer bakom inskränkt ledrörlighet kan vara flera och kan också variera mellan personer med olika diagnoser. Orsakerna kan vara muskelsvaghet och muskelimbans, att leden är immobiliserad och/eller hålls i en ogynnsam position samt förekomst av spasticitet<sup>1</sup>. Hos vissa är felställningar i leder och kontrakturer en del i diagnosen och finns redan från födelsen.

Inskränkt ledrörlighet finns beskrivet som vanligt hos bl.a. personer med CP<sup>2</sup>, myelomeningocele (MMC)<sup>3</sup>, neuromuskulära sjukdomar<sup>4</sup>, plexusskador och arthrogrypos. Kontrakturer kan också öka med ålder/tid. En rapport från det svenska kvalitetsregistret CPUP visar att ledrörligheten minskar i alla leder/muskler i nedre extremiteterna hos barn mellan 2 och 14 års ålder<sup>5</sup>. Hos pojkar med Duchennes muskeldystrofi (DMD) brukar kontrakturer uppkomma runt 9 års ålder och finns i både armar och ben hos nästan alla över 13 års ålder. För att värdera effekt av behandling behöver man kunskap om naturlförloppet.

---

<sup>1</sup> Farmer SE, James M. Contractures in orthopaedic and neurological conditions: a review of causes and treatment. *Disabil and Rehabil.* 2001;23(13):549-58.

<sup>2</sup> Andersson C, Mattsson E. Adults with cerebral palsy: a survey describing problems, needs, and resources, with special emphasis on locomotion. *Dev Med Child Neurol.* 2001 Feb;43(2):76-82.

<sup>3</sup> Fergusson D, Hutton B, Drodge A. The epidemiology of major joint contractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2007Mar;456:22-9.

<sup>4</sup> McDonald CM. Limb contractures in progressive neuromuscular disease and the role of stretching, orthotics, and surgery. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1998 Feb;9(1):187-211.

<sup>5</sup> Nordmark E, Häggglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Development of lower limb range of motion from early childhood to adolescence in cerebral palsy: a population-based study. *BMC Medicine* 2009, 7:65.



## Påverkan på motorisk funktion

Inskränkt ledrörlighet är inte bara ett isolerat problem i en led. Det kan vara ett hinder för välbefinnande, självständighet och delaktighet, t.ex. genom att påverka funktioner som gång, sittställning och aktiviteter i dagliga livet (ADL). Påverkan på aktivitet varierar och är beroende av vilka leder det gäller och i vilken del av rörelsebanan inskränkningen är lokaliserad. Den är också beroende av individens funktionsförmåga, behov och mål. Koppling mellan ledrörlighet och gångförmåga har studerats hos barn med CP<sup>6</sup>, DMD<sup>4</sup> och amyoplasia<sup>7</sup> som alla fann en korrelation, men också att korrelationen är större mellan gångförmåga och muskelstyrka än med ledrörlighet.

## Smärta

Kontrakturbehandling kan vara smärtsam, vilket har rapporterats av flera författare som baserat sina resultat på studier med både barn och föräldrar<sup>8</sup>. Å andra sidan kan kontrakturer och ledfelställningar också vara smärtsamma i sig och påverka det dagliga livet negativt. I en undersökning av vuxna med CP hade 18 % värk/smärta varje dag<sup>2</sup>.

## Tid, resurser och kostnader

Barn, föräldrar, assistenter och andra i barnets omgivning såväl som sjukgymnaster lägger ned mycket tid åt att förbättra ledrörlighet och att försöka förebygga försämring. En del metoder kräver mycket tid men lite utrustning medan andra åtgärder kan vara kostsamma, som exempelvis specialtillverkade ortoser och ortopedkirurgiska ingrepp. Det finns ett samband mellan den tid som ägnas åt barnens vård och skattad hälsa hos föräldrar till barn med funktionsnedsättning<sup>9 10</sup>.

## Erfarenheter från normalbefolkningen

För personer utan funktionsnedsättning har stretching diskuterats och studerats mycket, men det finns få entydiga bevis för effekt. Studier på personer med frisk muskulatur och normalt nervsystem kan dock inte enkelt överföras till olika patientgrupper. Erfarenhetsmässigt kan man se stora skillnader mellan personer som aktivt försöker öka ledrörligheten och de som inte gör det. I verksamheter där man töjer mycket, som inom gymnastik och balett, har man större rörelseomfång än inom andra idrotter.

## Syfte

Syftet med rapporten är att granska om det finns evidens för metoder att bibehålla och förbättra ledrörlighet för barn/unga/vuxna aktuella inom habilitering.

## Metod

Uppdraget för gruppen var öppet och brett – att inventera metoder som kan påverka ledrörlighet och att granska det som finns beforskat inom området för habiliteringens målgrupper, både barn och vuxna. Det gjorde att en avgränsning var nödvändig. Efter en första sökning på både olika

---

<sup>6</sup> Östensjo S, Carlberg EB, Vollestad NK. Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol*. 2004 Sep;46(9):580-9.

<sup>7</sup> Kroksmark AK, Kimber E, Jerre R, Beckung E, Tulinius M. Muscle involvement and motor function in amyoplasia. *Am J Med Genet A*. 2006 Aug 15;140(16):1757-67.

<sup>8</sup> Swiggum M, Hamilton ML, Gleeson P, Roddey T. Pain in children with cerebral palsy: implications for pediatric physical therapy. *Pediatr Phys Ther*. 2010 Spring;22(1):86-92.

<sup>9</sup> Åkerström B, Nilsson I. Samhällsstödet till barn och ungdomar med funktionshinder och deras föräldrar. 2004:3 Jämtlands läns landsting. FOU-Jämt: Östersund

<sup>10</sup> Sawyer MG, Bittman M, La Greca AM, Crettenden AD, Borojevic N, Raghavendra P, Russo R. Time demands of caring for children with cerebral palsy: what are the implications for maternal mental health? *Dev Med Child Neurol*. 2011 Apr;53(4):338-43.

behandlingsmetoder och diagnoser enades vi om att arbeta vidare med behandlingsmetoder som primär sökväg. Vi begränsade också sökandet till vissa diagnoser.

Behandlingsmetoder som vi beslutade ta med i granskningen var:

1. stretching/töjning
  - a. aktiv - att patienten själv stretchar
  - b. passiv - att någon annan person sträcker/böjer leden
2. långvarig töjning (ortoser, gips, stående)
3. aktiviteter med inslag av töjning (ex. ridning)
4. elektrisk stimulering
5. vibration

Vi har fokuserat på manuella metoder och har inte tagit med studier som enbart utvärderar spasticitetsreducerande medicinsk och kirurgisk behandling eller ortoped-kirurgiska åtgärder.

Som primär utvärderingsvariabel har vi valt passiv ledrörlighet men i en del artiklar finns även aktiv ledrörlighet presenterad.

Följande diagnoser inkluderades: CP, neuromuskulära sjukdomar, MMC, arthrogrypos, förvärvade hjärnskador, klumpfot och plexusskador samt gruppen flerfunktionshinder. Efter diskussion beslutade vi att inte ta med: Osteogenesis Imperfecta, Juvenil Idiopatisk Artrit, Polyneuropati, Pes EquinoVarus utan annan diagnos, autism med tågång, metabola sjukdomar, progredierande sjukdomar, Retts syndrom, stroke, tvärsnittskador. Dessa uteslöts dels på grund av att vi inte hittade något i den första sökningen, dels för att begränsa omfattningen av arbetet.

Sökning genomfördes fram till 2010-09-30 utan begränsning bakåt i tiden i databaser: Pubmed, Pedro, Amed, Cochrane, Cinahl, Trip, Scopus. De sökord som användes presenteras under avsnitt för respektive metod. Sökning gjordes också i referenslistor på de artiklar vi fann. Endast originalartiklar skrivna på engelska och studier på människor inkluderades. Rubriker gicks igenom och vid behov även abstrakt.

De fåtaliga översikter som publicerats har inte varit tillfredsställande och vi har valt att granska originalartiklar. Femtio publikationer ligger till grund för denna rapport. Samtliga granskade artiklar återfinns i referenslistorna. Några studier innehöll en kombination av behandlingar och en av dessa är granskad på två ställen i vår sammanställning.

Granskningen genomfördes enligt LSR:s handbok: Att utveckla kliniska riktlinjer <sup>11</sup>.

Arbetsgruppen delades in i granskningsgrupper om 2-3 personer och de olika behandlingsmetoderna fördelades. Varje artikel granskades av två personer och poängsattes för kvalitet, vilket sedan diskuterades med arbetsgruppen. Man kan maximalt få 39 poäng. Vi beslöt att värdera bevisvärdet enligt kvalitetspoängen:

kvalitetspoäng	bevisvärde
>24	högt
20-24	medelhögt
12-19	måttligt
<12	lågt

#### Evidensstyrka

- Evidensstyrka 1. **Starkt** vetenskapligt underlag. Minst två studier med högt bevisvärde eller en god systematisk översikt. Inget väsentligt talande emot fynden.
- Evidensstyrka 2. **Måttligt** starkt vetenskapligt underlag. En studie med högt plus minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.
- Evidensstyrka 3 **Begränsat** vetenskapligt underlag. Minst två studier med medelhögt bevisvärde. Inget väsentligt talande emot fynden.

<sup>11</sup> tillgänglig för medlemmar i LSR [www.sjukgymnastforbundet.se](http://www.sjukgymnastforbundet.se)

## Revidering

Rapporten planeras att revideras 2015. Meta Nyström Eek ansvarar för att sammankalla gruppen.

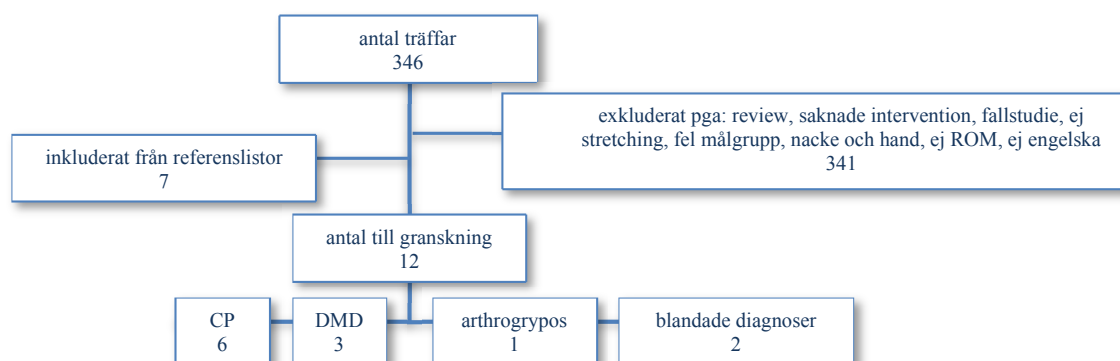
## Resultat av granskning

### Stretching

Genomgång gjord av Marie Edvardsson, Maria Elfvik Strömberg och Margareta Oswald.

**Sökord** var i olika kombinationer, samt kopplat till diagnoser: stretching, stretching exercises, muscle stretch, physical therapy, range of motion, joint motion, joint flexibility, contracture, hip, knee, foot, hamstrings, disabled children, adult, severe disability, clinical trial.

### Flödesschema



### Studiernas kvalitet

Två av studierna är randomiserade kontrollerade studier (RCT)/experimentella och bedömdes ha högt bevisvärde, tre studier har medelhögt och sju måttligt bevisvärde.

**Försökspersoner** Totalt 284 personer.

**Cerebral pares:** Fem studier med sammanlagt 51 barn och ungdomar 4-19 år, samt en studie avseende vuxna 20-44 år. Gruppstorleken varierar mellan 4 och 13 individer. GMFCS-nivåer är ej alltid redovisade men kan i fem studier utläsas som GMFCS III – V.

**Duchennes muskeldystrofi:** Tre studier med sammanlagt 98 pojkar 4-16 år, gruppstorlek 12 - 59 individer. Studierna inkluderar både självständiga gångare och icke gångare.

**Arthrogypos:** En studie med 95 barn från 3 månaders ålder, långtidsuppföljning 1940 -1965/1965-1981.

**Blandad grupp med neurologiska sjukdomar/skador:** Två studier med sammanlagt 40 barn, ungdomar och vuxna 4-69 år, gruppstorlek 11 respektive 29 individer.

### Intervention stretching

Metoden för stretching varierar i teknik och frekvens och beskrivs som att ta ut passiv rörlighet till ändläge mellan 10 och 60 sekunder med paus mellan varje stretching. Frekvensen varierar mellan 1 och 10 gånger/led och dag. Leder som ingår är höft, knä och fot samt armbåge. En studie har ej stretching som behandlingsmetod, utan ledvinkel mäts under ett dygn i barnets vanliga aktiviteter och man registrerar den tid som dorsalflexion tas ut. Elektrisk stimulering av antagonist beskrivs som intervention i en studie. Studierna behandlar även nattskenor och värmebehandling i kombination med stretching.

### Biverkningar

Ingen studie redovisar några negativa biverkningar av stretching.

### Resultat

Evidensunderlaget är baserat på åtta studier med syfte att öka rörlighet och fyra studier med syfte att bibehålla ledrörlighet. Gruppen personer med CP har flest studier med ökad rörlighet, trots befintliga kontrakturer vid start. Resultat redovisas diagnosvis nedan.

## Cerebral pares

### Resultat

Av de sex studierna för gruppen personer med CP, redovisar fem att försökspersonerna har kontrakturer vid start. Två studier visar förbättring av ledrörlighet och tre studier visar bibehållen ledrörlighet. I dessa tre studier har man haft regelbunden stretching 1–5 gånger/vecka. Elektrisk stimulering av antagonist innan stretching, hos barn som är icke-gångare, visar ökad ledrörlighet efter stretching. En studie visar försämrad ledrörlighet vid 5 veckors lov och uppehåll av stretching, medan ledrörlighet bibehålls vid kortare behandlingsuppehåll.

### Diskussion

Naturalförloppet i patientgruppen är att ledrörligheten minskar, vilket innebär att även bibehållen ledrörlighet kan ses som ett positivt behandlingsresultat. Gruppen personer inom funktionsnivå GMFCS IV-V med utvecklingsstörning har, i alla granskade studier, redan befintliga kontrakturer före intervention.

Alla studier redovisar små grupper, endast två hade mer än tio barn, vilket gör det svårt att göra statistiska beräkningar och att generalisera resultat.

Undersökningsperioden varierar från fyra veckor till två läsår, endast två av studierna redovisar undersökningsperioder längre än sex månader.

Flera författare lyfter fram vikten av att systematiskt mäta ledrörligheten över tid och att utforma individuella program för ledrörlighetsprevention. Programmen föreslås innefatta vardagsaktiviteter, stretching, långvarig töjning, positionering och användande av ortoser. Individuellt utformade mål främst på aktivitets- och delaktighetsnivå för vuxna med omfattande rörelsehinder rekommenderas och vid GMFCS nivå V betonas ledrörlighetsprevention för att underlätta omvårdnad vid personlig vård och förflyttning.

Studien av Tardieu redovisar antal timmar som m. soleus bör vara stretchad för att motverka kontrakturer. I studien bibehåller fyra barn ledrörlighet medan fem barn utvecklar ökade kontrakturer. Vad barnen gör för aktiviteter under dygnet för mätningen redovisas ej. För de fyra barn som bibehåller ledrörlighet är medelvärdet i stretchad tid sex timmar/dygn (4:50 – 7:10). För de fem barn som utvecklar kontrakturer är tiden mellan 0 och 3:30. Sex timmar har från denna studie blivit riktmärke inom svensk habilitering för godtagbar stretchingtid av m. soleus. Detta riktvärde är grundat på ledvinkel under egen aktivitet och går inte direkt att överföra till passiv stretching i olika former!

Studierna ger ett begränsat vetenskapligt underlag för att stretching kan påverka ledrörlighet och ger inte underlag för att utfärda exakt frekvens och tid för behandling.

#### *Behandlingsrekommendation stretching hos personer med CP*

Barn, ungdomar och vuxna med CP bör följas med regelbunden kontroll/mätning av ledrörlighet.

Hos personer på GMFCS-nivå III-V bör regelbunden stretching göras utifrån individuella förutsättningar och efter aktuellt ledrörlighetsstatus.

## Duchennes muskeldystrofi

### Resultat

Alla tre studierna i granskningen visar på mindre försämring av dorsalflexion med stretching eller stretching i kombination med nattortos, än utan behandling.

I en studie som pågår under 30 månader jämförs daglig stretching av hälsena, höftflexorer och iliotibiala bandet med stretching och nattortos (AFO). Gruppen med intervention stretching och nattortos får en fördröjd utveckling av hälsenekontraktur som är statistiskt signifikant. Studien visar att hälsenekontraktur är den största orsaken till förlorad gångförmåga. En studie visar att uppehåll med passiv stretching samt uppehåll med användning av ortos ger ökad kontraktur i hälsenan. Den tredje studien visar att gruppen som får stretching och nattortos har mer effekt på dorsalflexionen jämfört med gruppen som enbart får stretching. De pojkar som utvecklar störst kontraktur i fotleden, finns i gruppen som ej får någon behandling.

### Diskussion

Vid Duchennes muskeldystrofi utvecklar barnen kontrakturer över tid. Alla tre studierna i granskningen redovisar att utveckling av kontrakturer fördröjs av stretching och ortos.

Studierna är långtidsstudier från 15 till 30 månader och har fler än 10 deltagare, men det är endast tre studier varav två är mer än 25 år gamla samt skrivna utifrån då rådande praxis. Stretching beskrivs där enbart som rörelseuttag och utförs av föräldrar och/eller sjukgymnast. Regelbunden stretching kombinerat med nattortos beskrivs ge högre funktionsnivå upp i ålder än enbart stretching eller utan behandling.

Studierna ger sammantaget ett begränsat vetenskapligt underlag för att stretching kan påverka ledrörlighet.

#### *Behandlingsrekommendation stretching för barn och ungdomar med DMD*

Pojkarna bör erbjudas regelbunden stretching och ortosbehandling.

Familjerna bör erbjudas kontinuerlig handledning av sjukgymnast, vad gäller ledrörlighet.

## Arthrogrypos

### Resultat

Studien beskriver att med stretchingprogram fyra gånger/dag ökas ledrörligheten 38-57% i fyra redovisade leder. Den visar även att gruppen som får behandling med rörelseprogrammet behöver färre operationer i jämförelse med gruppen som ej får rörelseprogrammet. Passiv stretching av övre extremiteter beskrivs ge ökade funktionella vinster, trots att full rörlighet sällan uppnås.

### Diskussion

I den granskade studien rekommenderas regelbunden stretching och ledrörlighetsprevention. Detta bedöms vara speciellt framgångsrikt under de första levnadsmånaderna. Barnet bör stimuleras att aktivt använda muskulaturen och immobilisering genom t.ex. gipsning bör undvikas så långt som möjligt. Man påtalar i diskussionen att passiv stretching ger ökade funktionella vinster i ADL.

Vi bedömer att det finns mycket begränsat vetenskapligt underlag då vi endast funnit en studie som beskriver stretching för målgruppen.

*Behandlingsrekommendation stretching för personer med arthrogrypos*

Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

## Blandad grupp med neurologiska sjukdomar/skador

### Resultat

Studien med stretching i kombination med värme av knäled baseras på 29 deltagande barn som följs i fyra dygn och visar att värme med hot pack 20 minuter före stretching ger signifikant bättre ledrörlighet än enbart stretching.

I en studie med 11 deltagande vuxna kombineras armbågsstretching med visualisering av rörelsen vilket innebar antingen progressiv avslappning av andra armen samtidigt med stretching eller med visualisering av rörelsen. Visualiseringen utförs genom att försökspersonerna instruerades att blunda och samtidigt tänka att de själva aktivt tar ut full rörlighet i armbågen, samtidigt med stretching. Studien pågår under åtta veckor. Man redovisar bibehållen ledrörlighet, det framkommer ingen skillnad i ledrörlighet mellan grupperna.

### Diskussion

Ingen av studierna har kontrollgrupp utan stretching. Båda studierna fick medelhögt bevisvärde men kan på grund av olika interventioner ej bedömas ihop.

*Behandlingsrekommendation stretching för personer med neurologiska skador/sjukdomar*

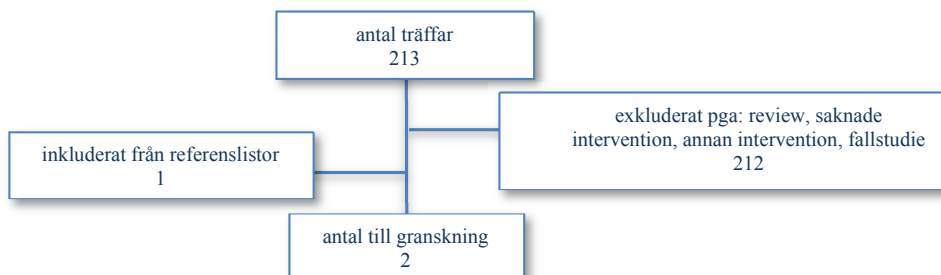
Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

## Stående

Genomgång gjord av Marie Edvardsson, Maria Elfvik Strömberg och Margareta Oswald.

**Sökord** var i olika kombinationer, samt kopplat till diagnoser: stand, standing, tilt table, standing frame, weight bearing exercises, contracture, range of motion, disabled children, adult, severe disability, joint motion, joint flexibility, hip, knee, foot, hands.

## Flödesschema



## Studiernas kvalitet

Studierna visar medelhögt respektive måttligt bevisvärde.

## Försökspersoner

Totalt ingår 25 personer i studierna, fem barn 6-9 år med diagnos CP, GMFCS IV-V och 20 vuxna 22-73 år med neurologisk problematik.

## Intervention stående

Studierna beskriver stående på ståstöd (standing frame) med stöd för fötter, knä, bäcken och bröstorg och stående på tippbräda vinklad i 70°.

## Resultat

Studien med barn med CP, undersöker stående i ståstöd i två perioder med uppehåll däremellan. Ledrörlighet i knäled med flekterad höft med maximalt extenderat knä ökar statistiskt signifikant efter båda ståperioderna och minskar signifikant efter första perioden med uppehåll, medan minskningen efter andra periodens uppehåll ej är signifikant.

Hos vuxna med olika neurologiska förvärvade sjukdomar/skador undersöks ledrörlighet efter stående på tippbräda. Alla deltagare ökar sin passiva dorsalflexion mellan 3° och 17°, men ingen statistisk analys finns rapporterad.

## Diskussion

Barnen som deltar i studien med ståstöd har alla nedsatt rörlighet i knäled mätt med flekterad höft och extenderat knä. Studien har även som syfte att utvärdera om ADL-aktiviteter underlättades om hamstringslängden ökade efter stående. Undersökningsgruppen är liten och därför svår att analysera statistiskt. Feedback från assistenter påvisar att ADL-funktioner underlättas efter ståperioderna och att samtliga ADL-funktioner visar sämre resultat efter uppehåll. Studien med stående på tippbräda som behandlar vuxna, visar att alla deltagarna ökar sin passiva dorsalflexion under behandlingsperioden.

Sammantaget visar dessa två studier på ökad ledrörlighet efter en period med stående. Ingen av de granskade studierna påvisar negativa biverkningar.

### *Behandlingsrekommendation stående*

Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

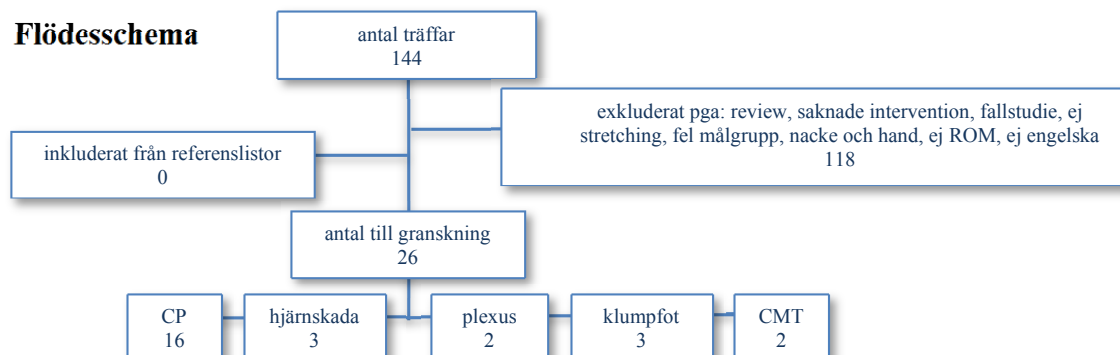


## Ortoser och gipsbehandling

Genomgången gjord av Kristina Alkema, Helena Sevelin Haglöf och Anna Petermann.

**Sökord:** orthotic device och range of motion (articular) enskilt, samt i kombination med children, disabled children, paediatric, splint, splinting, surgical cast, casting, orthosis.

### Flödesschema



### Studiernas kvalitet

Åtta studier har högt bevisvärde, nio medelhögt och nio måttligt bevisvärde. Fjorton av studierna är RCT.

**Försökspersoner** Totalt 568 personer.

**Cerebral pares:** 16 studier, behandling med enbart ortoser eller gips samt ortoser/gips i kombination med btx-A, 12-34 personer i åldrarna 3-18 år.

**Hjärnskada:** Tre studier, 9-26 personer i åldrarna 9-50 år.

**Plexusskada:** Två studier, 19-22 personer i åldrarna 2-16 år.

**Klumpfot:** Tre studier (barn med arthrogrypos och klumpfot eller MMC och klumpfot) 16-20 barn i åldrarna 3-40 månader.

**Charcot-Mari-Tooth:** Två studier, 13-30 personer i åldrarna 7-30 år.

**Behandlingsmetoder** Resultat redovisas diagnosvis.

I studierna ingår ortosbehandling i kombination med, och/eller jämfört med, andra interventioner som stretching, gipsbehandling samt botulinumtoxin (btx-A).

Olika ortoser användes

AFO	ankle foot orthosis	ankel-fot-ortos
SAFO	solid AFO	oledad AFO
HAFO	hinged AFO	ledad AFO
PLS	posterior leaf spring	oledad men fjädrande AFO
JPS	Johnstone pressure splint	uppblåsbar plastortos

### Cerebral pares

*Intervention ortoser*

#### Studiernas kvalitet

Tre studier, varav två har medelhögt och en måttligt bevisvärde.

#### Försökspersoner

Grupperna varierar mellan 12 och 30 personer i åldrarna 3-18 år. I två av studierna är GMFCS-nivån definierad till I-II, i en studie definieras ej nivån.

## **Resultat**

Fotledsortoserna som används är AFO (ledad och oledad), JPS och PLS.

I en studie jämförs ledrörlighet i fotled under en tvåveckorsperiod med och utan AFO. Under perioder med AFO ses en ökning av ledrörlighet med 2-7°. I en studie jämförs tre olika ortoser som visar på ökad ledrörlighet med samtliga ortoser. Ökningen i ledrörlighet fotled med extenderat knä är statistiskt signifikant, medan den ökade ledrörligheten med flekterat knä är mindre och ej signifikant. Ökningen med SAFO är inte heller signifikant.

Studien med JPS-ortos i kombination med Neurodevelopmental therapy (NDT) visar positiv effekt på ledrörlighet. Resultatet är statistiskt signifikant i alla leder i nedre extremitet förutom vad gäller abduktion och utåtrotation i höft.

I båda de studier som jämför perioder av ortosbehandling i fotled med perioder utan ortosbehandling ses positiv effekt på ledrörlighet under perioder med ortos.

Resultatet i samtliga studier tyder på att det är en fördel att använda ortoser för att bibehålla ledrörlighet. Artiklarna ger ett begränsat vetenskapligt underlag.

## **Biverkningar**

Ingen studie rapporterar biverkningar.

### *Intervention gips*

## **Studiernas kvalitet**

Tre studier, varav två har medelhögt och en måttligt bevisvärde.

## **Försökspersoner**

Grupperna i de inkluderade studierna varierar mellan 9 och 22 personer i åldrarna 2,5-10 år. GMFCS-nivån är definierad i två av studierna till GMFCS I-III, i en studie definieras ej nivån.

## **Resultat**

Gipsbehandling i fotled undersöks i två studier och effekt av seriegipsning i höft, knä och fotled utvärderas i en studie.

Alla studier visar signifikanta förbättringar i ledrörlighet direkt efter gipsbehandling och en redovisar bibehållet resultat i höft och knä även vid uppföljning efter i genomsnitt sju månader. En av studierna visar mer kortvariga vinster.

Artiklarna ger sammantaget ett begränsat vetenskapligt underlag.

## **Biverkningar**

Tre fall av mindre och övergående besvär av smärta i fot och vad samt hudirritation redovisas. Smärta direkt efter gipsning och vid mobilisering direkt efter gipsborttagning rapporteras i en studie, i samma studie rapporteras trycksår.

### *Intervention ortoser/gips i kombination med btx-A, nedre extremitet*

## **Studiernas kvalitet**

Tio studier, fyra har högt, tre medelhögt och tre måttligt bevisvärde.

## **Försökspersoner**

Grupperna i studierna varierar mellan 10 och 55 personer i åldrarna 1-20 år. I sju studier ingår barn med GMFCS nivå I-III, i en studie nivå I-V, i två studier definieras ej nivån.

## **Biverkningar**

Smärta, obehag och trycksår rapporteras i samband med gipsbehandling, speciellt där gipsning skett direkt efter btx-A injektionen. I en studie rapporteras två fall av balanspåverkan och ökat antal fallolyckor efter enbart btx-A under de första 1-2 veckorna efter injektion.

## Resultat

Nio av studierna undersöker ledrörlighet i nedre extremiteter, en i övre. I åtta jämförs btx-A med och utan gipsbehandling, i olika kombinationer. I en studie jämförs en grupp som får JPS-ortos med en grupp som får enbart btx-A, båda får också NDT. I en av studierna används ultraflexortos i övre extremitet, kombinerat med btx-A hos två försökspersoner och peroralt baklofen hos fem. Samtliga gipsas i 3-4 veckor innan de börjar med ultraflexortosen.

I samtliga studier i nedre extremitet syns kliniska resultat av ökad ledrörlighet efter en behandling med btx-A och/eller gips. En studie som jämför enbart gips, enbart btx-A med kombinerad btx-A och gipsbehandling visar att den kombinerade gruppen får signifikant ökad rörlighet i fotled jämfört med enbart btx-A och att enbart gipsning visar en signifikant större ökning jämfört med enbart btx-A. En studie visar att tillägg av btx-A leder till tidigare återkomst av spasticitet, kontraktur och tågång vid omkring sex månader efter behandling.

Studien på övre extremitet med ultraflexortos visar på en kliniskt relevant ökad ledrörlighet i handled och en viss ökning i armbåge.

Artiklarna ger sammantaget ett starkt vetenskapligt underlag.

## Diskussion CP gips och ortoser, enskilt och i kombination med btx-A

I samtliga studier ses någon form av ökad ledrörlighet efter behandling. Ökningen varierar med några grader upp till ca 20°. Att bevara resultaten långsiktigt verkar vara svårare än att nå direkta resultat. Det är dock svårt att göra jämförelser och ge tydliga rekommendationer: gipstider varierar både vad gäller duration och tidpunkt för ingipsning och omgipsning liksom ledvinkel för ingipsning och omgipsning. Det är också olika sorters ortoser som används med varierande behandlingstid.

Studierna visar att enbart gipsning eller gipsning i kombination med btx-A ger bättre resultat än enbart btx-A. De visar också att fördröjd gipsning (3-4 veckor) är bättre än gipsning direkt efter btx-A-injektion. Även ortos i samband med btx-A ger bättre resultat än enbart btx-A. Vid långtidsuppföljning har gipsning visat sig ha längst kvarstående effekt. Gipsning är dock den metod som visar sig ha flest biverkningar, där patienter avslutar behandlingen i förtid för att den upplevs jobbig och medför risk för smärta och sår.

Barnets motivation och föräldrars stress är två faktorer som verkar påverka både ledrörlighet och andra variabler. Gipsning, och framför allt långvarig seriegipsning, är krävande och föräldrarna har ofta angett att de föredrar enbart btx-A för enkelhetens skull.

Studien med ultraflexortos i övre extremitet visar lovande resultat men har få deltagare, saknar kontrollgrupp och har flera samtidiga behandlingar vilket gör det svårt att dra några slutsatser eller att med säkerhet säga något om hur metoderna ska kombineras för bästa resultat. De flesta av de granskade studierna omfattar barn med GMFCS nivå I-III. Större underlag och fler studier behövs för att kunna uttala sig om barn på andra funktionsnivåer.

### *Behandlingsrekommendation gips och ortoser, enskilt eller kombinerat med btx-A för barn och ungdom med CP*

Ortoser kan användas för att bibehålla och förbättra ledrörlighet i nedre extremitet.

Gips kan användas för att bibehålla och förbättra ledrörlighet i nedre extremitet.

Vid btx-A-behandling bör ortoser eller gips användas.

Man bör ha noggrann uppföljning och kontroll under gipstiden på grund av risken för sår och smärta.

## Hjärnskada

*Intervention ortoser/gips*

### Studiernas kvalitet

Tre studier, en med högt och två med måttligt bevisvärde.

### Försökspersoner

Grupperna i de inkluderade studierna varierar mellan 9 och 26 personer i åldrarna 9-50 år. I två av studierna ingår enbart personer över 16 år. Diagnoser är av blandad typ såsom hjärnskada, traumatisk hjärnskada och spasticitet med kontraktur i armbåge eller fotled.

### Biverkningar

En studie rapporterar ett avhopp på grund av obehag under gipstiden. En annan rapporterar om biverkningar som svullnad, smärta och hudirritationer.

### Resultat

Två studier utvärderar gipsbehandling i övre extremitet och en i fotled. Gipstiden varierar, en studie har så kort behandlingstid som sju dagar. I två av studierna jämförs gipsning och positionering med traditionell sjukgymnastik.

Två studier visar bättre resultat för ledrörlighet i armbåge med gipsning än med jämförda metoder, det vill säga traditionell sjukgymnastik och positionering i form av passiv stretch en timme/dag i två veckor. Resultaten i studierna har stora individuella variationer.

En studie presenterar en skillnad på i medel 22° mellan grupp som får sju dagars gipsbehandling samt stretch i fotled jämfört med kontrollgrupp som ej får behandling. Resultatet minskar dock avsevärt efter bara en dag och försvinner sedan helt.

### Diskussion

Svårt att bedöma effekt annat än direkt efteråt, då det saknas långtidsuppföljningar. Ingen av studierna visar några funktionella vinster som resultat av behandlingen.

Artiklarna ger sammantaget ett begränsat vetenskapligt underlag.

*Behandlingsrekommendation ortoser/gips för personer med hjärnskada*

Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

## **Plexusskada**

*Intervention ortoser/gips*

### **Studiernas kvalitet**

Två studier, en har medelhögt och en måttligt bevisvärde.

### **Försökspersoner**

Grupperna i studierna varierar mellan 19 och 22 personer i åldrarna 2-16 år.

### **Resultat**

I en studie används seriegips och nattortos i omgångar och i den andra btx-A och seriegipsning som upprepas efter behov. Båda kombinerar också behandlingen med övrig sjukgymnastik som exempelvis stretching, rörelseträning och värme.

Efter avslutade behandlingar visar båda studierna ökning av armbågsextension på 20-30°. Med fortsatt behandling kan visst resultat bevaras.

### **Biverkningar**

Biverkningar som instabilitet i radiushuvudet, tillfällig förlust av aktiv flexionsförmåga i armbåge och smärta efter avgipsning anges.

### **Diskussion**

De granskade studierna beskriver två olika behandlingsprogram för barn och ungdomar med plexusskada med något varierande resultat för olika åldersgrupper. Båda programmen visar en ökning av ledrörligheten, framför allt för dem med lättare påverkan av skuldermuskulatur respektive familjer som är engagerade. Kombinationen av behandlingar är dock krävande och förutsätter stor följsamhet hos deltagare, flera väljer att avbryta.

De granskade artiklarna ger inte tillräckligt underlag för gradering av evidensstyrka.

*Behandlingsrekommendation ortoser/gips för barn och ungdom med plexusskada*  
Utifrån det rådande vetenskapliga underlaget kan inga behandlingsrekommendationer ges.

## **Klumpfot/PEVA**

*Intervention ortoser/gips*

### **Studiernas kvalitet**

Tre studier, en studie har högt, en medelhögt och en måttligt bevisvärde.

### **Försökspersoner**

Grupperna i studierna varierar mellan 16 och 20 barn (28-35 fötter) i åldrarna 3-40 månader. Två av studierna är på barn med arthrogrypos och klumpfot och en på barn med MMC och klumpfot.

### **Biverkningar**

Hos barnen med MMC uppmärksammas en ökad risk för **skav och trycksår** från gips/ortoser.

Trycksår och irritation förekommer i cirka en tredjedel av fallen.

### **Resultat**

Ponsetimetoden innebär seriegipsning, ofta i kombination med operation samt ortos-behandling och används för behandling av idiopatisk klumpfot.

Studierna visar att Ponsetimetoden även kan användas för behandling av klumpfot hos barn med MMC eller arthrogrypos, men att behandlingen då kan bli omfattande. För barn med arthrogrypos behövs fler gipsningar än för dem med idiopatisk klumpfot. I en studie behöver hälften också en andra operation, men samtliga fötter kan slutligen korrigeras framgångsrikt.

Studien med barn med MMC visar gott resultat för Ponsetimetoden som första behandling mot klumpfot, men med ökad risk för återfall och skavsår.

#### **Diskussion:**

Ponsetimetoden används på barn med idiopatisk klumpfot och prövas i de tre studierna på barn med klumpfot och antingen MMC eller arthrogrypos. De ovanliga diagnos-kombinationerna ger små grupper och olika förutsättningar gör det svårt att jämföra och dra slutsatser. Studierna säger inte heller något om resultatet på längre sikt, risken för sena återfall och därpå följande operationer.

Artiklarna ger sammantaget ett begränsat vetenskapligt underlag.

#### *Behandlingsrekommendation ortoser/gips för barn med klumpfot*

Ortosbehandling i form av Ponsetibehandling kan användas vid arthrogrypos och klumpfot. Om metoden används för barn med MMC och klumpfot bör det finnas ökad uppmärksamhet på risken för komplikationer i form av tryck/skavsår.

### **Charcot-Marie-Tooth (CMT)**

#### *Intervention ortoser/gips*

#### **Studiernas kvalitet**

Två studier med högt bevisvärde.

#### **Försökspersoner**

Grupperna i de inkluderade studierna varierar mellan 13 och 30 personer i åldrarna 7-30 år.

#### **Biverkningar**

Lätta biverkningar, ett blåmärke och ett litet sår hos två försökspersoner. En person fullföljer inte studien på grund av att ortosen var för obekväma.

#### **Resultat**

I studierna undersöker man gipsbehandling respektive ortosbehandling. I en studie tittar man på användandet av nattortos som håller foten i maximal dorsalflexion hos personer med CMT typ 1A. Först har de ortos på ena foten i sex veckor och sen på andra i sex veckor. I den andra studien jämförs en behandlingsgrupp som får ha gips nattetid med en kontrollgrupp som inte får någon behandling.

Båda studierna visar några graders ökning av ledrörlighet av behandling med antingen nattortos eller gips nattetid för personer med CMT. I den ena är ökningen ej signifikant. I den andra är det en signifikant ökning av dorsalflexionen efter fyra veckor som ej kvarstår vid uppföljning efter åtta veckor.

#### **Diskussion**

Båda studierna visar på att nattortos inte har någon långvarig effekt på dorsalflexionen i foten hos personer med CMT.

Artiklarna ger sammantaget ett starkt vetenskapligt underlag.

#### *Behandlingsrekommendation ortoser/gips för personer med CMT*

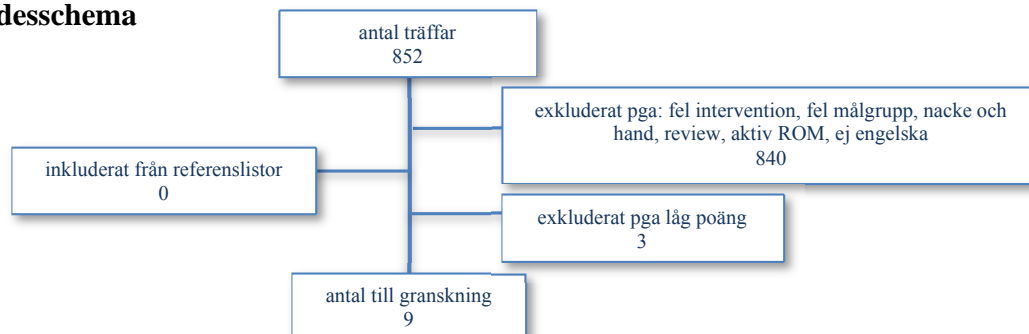
Personer med CMT bör ej använda nattortos för att förbättra ledrörlighet.

## Elektrisk stimulering

Sammanställningen gjord av Gabriella Granlund och Ulla Warén

**Sökord:** Electrical stimulation therapy, neuromuscular electrical stimulation, range of motion, stretch, physical therapy, joint mobility, neuromuscular disorder, contracture management.

### Flödesschema



### Studiernas kvalitet

Fem av nio studier är RCT, en kohortstudie, tre är före-efter studier. Kvalitetspoängen varierar från 14 till 27 poäng. Tre har högt, tre medelhögt och tre måttligt bevisvärde.

### Försökspersoner

Alla studier visade sig vara på barn med CP, inga studier på vuxna personer hittades. Sammanlagt deltar 162 barn i åldrarna 13 månader till 18 år. Urvalsgrupperna varierar mellan två och 57 personer. I alla utom en studie kan man utläsa barnens GMFCS-nivå och den varierar mellan nivå I-V. Tre studier saknar kontrollgrupp.

### Typ av elektrisk stimulering

<b>ES</b>	Elektrisk stimulering (ej preciserad)
<b>NMES</b>	Neuromuskulär elektrisk stimulering
<b>P-FES</b>	Funktionell elektrisk stimulering genom percutana elektroder
<b>S-FES</b>	Funktionell elektrisk stimulering genom hudelektroder
<b>TES</b>	Terapeutisk elektrisk stimulering/threshold elektrisk stimulering
<b>MENS</b>	Microcurrent (mikroströmstyrka) elektrisk stimulering

Elektrisk stimulering kan ske på olika sätt och med olika syfte. Beskrivningen varierar, vi har angett de begrepp som använts i respektive studie.

NMES, P-FES och S-FES används för stimulering under aktivitet. Syftet är att få till stånd en tydlig muskelkontraktion för att förbättra en förmåga på kroppsfunktions- eller aktivitets-nivå<sup>12</sup>. Man stimulerar antingen spastisk (agonist) eller ickespastisk (antagonist) muskel eller en kombination av båda. FES användes i tre studier, percutant i en och med hudelektroder i två, NMES användes i en och ES i två studier. Strömstyrkan i ovanstående varierar mellan 10 och 75 mA för att få önskad kontraktion/rörelse. Frekvensen varierar mellan 10 och 40 Hz. Duration eller pulsbredd är vanligen 1-350 ms. Tiden då stimuleringen är på respektive av (on:off) är mellan 4:4 och 5:15, dvs vilan är lika lång eller längre än tiden för stimulering.

TES är en annan form av elektrisk stimulering, som ges med lägre strömstyrka - under kontraktionsnivå (1-5 mA), oftast under vila och vanligen under längre tid. Stimuleringen anses öka blodflödet i muskulaturen under samtidig förhöjning av hormonutsöndring, vilket skall öka muskelbukens storlek<sup>13</sup>. TES används i två studier. I den ena stimuleras antagonister sex

<sup>12</sup> Gracanin F, Functional electrical stimulation in external control of motor activity and movements of paralysed activities (Research and clinical practice and applied technology in Yugoslavia). Int Rehabil Med 1984; 6: 25-30

<sup>13</sup> Pape KE, Therapeutic electrical stimulation (TES) for the treatment of disuse muscle atrophy in cerebral palsy. Ped Phys Ther 1997; 3(9): 110-112

timmar/natt i sex nätter/vecka i 12 månader. I den andra stimuleras antagonist 1 tim/dag i 35 dagar, vid inomhusaktiviteter såsom sittande, liggande eller gående.

MENS är ytterligare en form med lågintensiv elektrisk stimulering på mikroamperenivå (300 mA)<sup>14</sup> som används i en studie för att stimulera agonisten.

### **Resultat**

Interventionen i de nio granskade studierna pågår från en månad upp till 12 månader och varierar från 30 minuter/två gånger/vecka i två veckor till sex timmar/natt i sex nätter/vecka i 12 månader. Sju av de nio studierna redovisar resultaten direkt efter interventionen. Två studier följer upp resultaten efter ytterligare tre månader. En studie behandlar enbart effekt på ledrörlighet, de övriga undersöker även muskelstyrka, fin- och grovmotorik samt spasticitet.

Fyra studier (varav tre med kontrollgrupp) visar en statistiskt signifikant förbättring av ledrörligheten efter elektrisk stimulering. Tre av dessa undersöker dorsalflexion och knäextension. Tre studier visar ingen skillnad vid jämförelse med kontrollgrupp. Dessa tre undersöker ledrörligheten i dorsalflexion och knä- och höftextension. Två studier redovisar ej statistik. Förbättrad passiv ledrörlighet i höftleden beskrivs ändå i den ena studien, i den andra studien ser man både förbättrad och försämrad ledrörlighet i handled och armbåge.

### **Biverkningar**

Få biverkningar rapporteras. En studie rapporterar ökad trigging av peroneusmuskeln vilket resulterar i eversion av foten samt hudirritation. Elektrodp Plattorna går lätt sönder och byts ut för alla i försöksgruppen. Problem med elektroder som lossnar löses av familj och terapeut. Den elektriska stimuleringen anses lätt att använda.

### **Diskussion**

Flera av studierna har få försökspersoner vilket gör det svårt att analysera statistiskt och resultaten kan bli missvisande. I de kontrollgrupper som får sjukgymnastik, ser man både ökad och minskad ledrörlighet. I den studie där kontrollgruppen får elektroder utan ström (shamelektroder) ses ökad ledrörlighet i både försöks- och kontrollgrupp. En studie visar att kontrollgruppen försämras, medan försöksgruppen får ökad ledrörlighet. Av de sju studier som påvisar ökad passiv ledrörlighet visar fem en viss funktionell förbättring i stående/gående. En studie som dokumenterar förbättrad dorsalflexion när tibialis anterior stimuleras påvisar dock att den ökade ledrörligheten inte kan utnyttjas i gångfunktion.

Studierna är svåra att jämföra då de utförs på olika sätt när gäller typ av elektrisk stimulering, val av muskel och att duration, frekvens, intensitet, stimulering av antagonist eller agonist varierar, samt att det även utförs i kombination med annan behandling. Det går inte att utläsa ur studierna vilket typ och metod av elektrisk stimulering som är mest lämplig. Alla studier utom en omfattar barn på GMFCS-nivå I-III. Fler studier på nivå IV-V behöver göras.

Behandlingen är relativt billig och tolereras bra av barnen med få eller inga biverkningar i de granskade studierna.

Studierna ger sammantaget ett måttligt vetenskapligt underlag när det gäller ökad passiv dorsalflexion i fotleden.

#### ***Behandlingsrekommendation elektrisk stimulering***

Elektrisk stimulering kan användas för att bibehålla eller förbättra ledrörligheten i fotens dorsalflexion för barn med GMFCS-nivå I-III.

<sup>14</sup>Chapman-Jones D, Hill D. Novel microcurrent treatment is more effective than conventional therapy for chronic achilles tendinopathy. *Physiotherapy* 2002 Aug; 88(8):471-480.



## **Vibrationsträning**

Sökning gjord av Gabriella Granlund.

Sökorden var i olika kombinationer: range of motion, muscle exercises, contracture, vibration treatment och whole body treatment.

Sökningen gav 72 träffar, varav två var reviewer. Efter granskning av abstract på de nio studier som verkade relevanta exkluderades dock alla eftersom de undersöker personer som ej tillhör rehabiliteringens målgrupp. De flesta studierna är på friska personer och idrottsmän, vissa artiklar inkluderar neurologiska tillstånd (t.ex. stroke) men utvärderar inte effekten på passiv ledrörlighet.

## **Ridterapi**

Sökning gjord av Ulla Warén.

Sökorden var i olika kombinationer: hippotherapy, horse back riding och range of motion. Tre studier hittades och granskades, två är RCT och en är review.

Ingen artikel utvärderar den passiva ledrörligheten.

## Referenser

### STRETCHING

1. Bovend'Eerdt TJH, Dawes H, Sackley C, Izadi H, Wade DT. Mental techniques during manual stretching in spasticity – a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2009;23:137–149
2. Cadenhead SL, McEwen IR, Thompson DM. Effect of passive range of motion exercises on lower-extremity goniometric measurements of adults with cerebral palsy: a single-subject design. *Phys Ther.* 2002;82(7):658-69.
3. Fragala MA, Goodgold S, Dumas HM. Effects of lower extremity passive stretching: pilot study of children and youth with severe limitations in self –mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2003;15:167-175.
4. Hyde SA, Føytrup I, Glent S, Kroksmark AK, Salling B, Steffensen BF, et al. A randomized comparative study of two methods for controlling tendo achilles contracture in Duchennes muscular dystrophy. *Neuromuscul Disord.* 2000;10:257-63.
5. Khalili MA, Hajihassanie A. Electrical stimulation in addition to passive stretch has a small effect on spasticity and contracture in children with cerebral palsy: a randomised within-participant trial. *Aust J Physiother.* 2008;54(3):185-9.
6. Lee GPS, YF Ng G. Effects of stretching and heat treatment on hamstring extensibility in children with severe mental retardation and hypertonia. *Clin Rehabil.* 2008; 22:771-779.
7. McPherson JJ, Arends TG, Michaels MJ, Trettin K. The range of motion of long term knee contractures of four spastic cerebral palsied children: A pilot study. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1984;4(1):17-34.
8. Miedaner JA, Renander J. The effectiveness of classroom passive stretching programs for increasing of maintaining passive range of motion in non-ambulatory children: An evaluation of frequency. *Phys Occup Ther Pediatr.* 1987;7(3):35-43.
9. Palmer PM, MacEwen DG, Bowen RJ, Mathews PA. Passive motion therapy for infants with Arthrogryposis. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 194:54 - 59.
10. Scott OM, Hyde SA, Goddard C, Dubowitz V. Prevention of deformity in Duchenne Muscular Dystrophy. *Physiotherapy.* 1981;67(6) 177-180.
11. Seeger BR, Caudrey DJ, Little JD. Progression of equinus deformity in Duchenne Muscular Dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66:286-288.
12. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret MD. For how long must the Soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Dev Med Child Neurol.* 1988;30:3-10.

### STÅENDE

13. Gibson SK, Sprod JA, Maher CA. The use of standing frames for contracture management for non mobile children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res.* 2009;32:316-323.
14. Bohannon RW, Larkin PA. Passive ankle dorsiflexion increases in patients after a regimen of tilt table-wedge board standing. *Phys Ther.* 1985; 65(11)1676 – 1678.

### ORTOSER

15. Ackman JD, Russman BS, Sienko Thomas S, Buckon CE, Sussman MD, Masso P, Sanders J, D'Ástous J, Aiona MD. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47:620-7.
16. Basciani M, Intiso D. Botulinum toxin type-A and plaster cast treatment in children with upper brachial plexus palsy. *Pediatr Rehabil.* 2006 Apr-Jun;9(2):165-70
17. Boehm S, Limpaphayom N, Sinclair MF, Dobbs MB. Early results of the Ponseti method for the treatment of clubfoot in distal arthrogryposis. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Jul;90(7):1501-7.

18. Van Bosse HJ, Marangoz S, Lehman WB, Sala DA. Correction of arthrogryptic clubfoot with a modified Ponseti technique. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May;467(5):1283-93.
19. Bottos M, Benedetti MG, Salucci P, Gasparroni V, Giannini S. Botulinum toxin with and without casting in ambulant children with spastic diplegia: a clinical and functional assessment. *Dev Med Child Neurol.* 2003 Nov;45(11):758-62.
20. Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol.* 2001 Jun;43(6):371-8.
21. Cottalorda J, Gautheron V, Metton G, Charmet E, Chavrier Y. Toe-walking in children younger than six years with cerebral palsy. The contribution of serial corrective casts. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 May;82 (4):541-4.
22. Flett PJ. Botulinumtoxin A versus fixed cast stretching for dynamic tightness in cerebral palsy. *J Paediatr Child Health.* 1999 Feb;35 (1):71-7.
23. Gerlach DJ, Gurnett CA, Limpaphayom N, Alae F, Zhang Z, Porter K, Kirchofer M, Smyth MD, Dobbs MB. Early results of the Ponseti method for the treatment of clubfoot associated with myelomeningocele. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Jun;91(6):1350-9.
24. Glanzman AM, Kim H, Swaminathan K, Beck T. Efficacy of botulinum toxin A, serial casting, and combined treatment for spastic equinus: a retrospective analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2004 Dec;46(12):807-11.
25. Hainsworth F, Harrison MJ, Sheldon TA, Roussounis SH. A preliminary evaluation of ankle orthoses in the management of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997, vol 39, issue 4, 243-7.
26. Hayek S, Gershon A, Wientroub S, Yizhar Z. The effect of injections of botulinum toxin type A combined with casting on the equinus gait of children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Aug;92(8):1152-9.
27. Hazneci B, Tan AK, Guncikan MN, Dincer K, Taylon TA. Comparison of the efficacies of botulinum toxin A and Johnstone pressure splints against hip adductor spasticity among patients with cerebral palsy: a randomized trial. *Mil Med.* 2006 Jul;171(7):653-6.
28. Hill J. The effects of casting on upper extremity motor disorders after brain injury. *Am J Occup Ther.* 1994 Mar;48(3):219-24.
29. Ho ES, Roy T, Stephens D, Clarke HM. Serial casting and splinting of elbow contractures in children with obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am.* 2010 Jan;35(1):84-91.
30. Jain S, Mather N, Joshi M, Jindal R, Goenka S. Effect of serial casting in spastic cerebral palsy. *Indian J Pediatr.* 2008 Oct;75(10):997-1002.
31. Kay RM, Rethlefsen SA, Fern-Bundo A, Wren T A.L, Skaggs DL. Botulinum Toxin as an Adjunct to Serial Casting Treatment in Children with Cerebral Palsy *J Bone Joint Surg Am.* Vol. 86-A, 2004.
32. Kerem M, Livaneliogly A, Topen M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2001, 43: 307-313.
33. McNee AE, E. Will, J.-P. Lin, L.C. Eve, M. Gough, M.C. Morrissey, A.P. Shortland The effect of serial casting on gait in children with cerebral palsy: preliminary results from a crossover trial. *Gait Posture.* Volume 25, Issue 3, March 2007, Pages 463-468.
34. Moseley AM, Hassett LM, Leung J, Clare JS, Herbert RD, Harvey LA. Serial casting versus positioning for the treatment of elbow contractures in adults with traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2008 May;22(5):406-17.

35. Moseley AM. The effect of casting combined with stretching on passive ankle dorsiflexion in adults with traumatic head injuries. *Phys Ther.* 1997 Mar;77(3):240-7.
36. Newman CJ, Kennedy A, Walsh M, O'Brien T, Lynch B, Hensey O. A pilot study of delayed versus immediate serial casting after botulinum toxin injection for partially reducible spastic equinus, *J Pediatr Orthop.* 2007 Dec;27(8):882-5.
37. Refshauge KM, Raymond J, Nicholson G, Van den Dolder P. Night splinting does not increase ankle range of motion in people with Charot-Marie-Tooth disease, *Aust J Physiother.* 2006;52 (3):193-9.
38. Rose KJ, Raymond J, Refshauge K, North KN, Burns J. Serial night casting increases ankle dorsiflexion range in children and young adults with Charcot-Marie-Tooth disease: a randomised trial. *J Physiother.* 2010;56(2):113-9.
39. Yap R, Majnemer A, Benaroch T, Cantin MA. Determinants of responsiveness to botulinum toxin, casting, and bracing in the treatment of spastic equinus in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2010 Feb;52(2):186-93.
40. Yasukawa A, Lulinski J, Thornton L, Jaudes P. (2008). Improving elbow and wrist range of motion using a dynamic and static combination orthosis. *J Prosthet Orthot.* 20(2), 41-48.

#### ELEKTRISK STIMULERING

41. Dali C, Hansen FJ, Pedersen SA, Skov L, Hilden J, Bjornskov I, et al. Threshold electrical stimulation (TES) in ambulant children with CP: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Dev Med Child Neurol.* 2002 Jun;44(6):364-9.
42. Bertoti DB, Stanger M, Betz RR, Akers J, Maynahon M, Mulcahey MJ. Percutaneous intramuscular functional electrical stimulation as an intervention choice for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 1997;9:123-127.
43. Hazlewood ME, Brown JK, Rowe PJ, Salter PM. The use of therapeutic electrical stimulation in the treatment of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1994;36: 661-673.
44. Kang B-S, Bang MS, Jung SH. Effects of botulinum toxin a therapy with electrical stimulation on spastic calf muscles in children with cerebral palsy. *Am J Phys & Med Rehabil.* 2007;11(86):901-906.
45. Khalili MA, Hajihassanie A. Electrical stimulation in addition to passive stretch has a small effect on spasticity and contracture in children with cerebral palsy: a randomized within-participant controlled trial. *Aust J of Physiother.* 2008;(54),185 -189.
46. van der Linden ML, Hazlewood E, Hillman SJ, Robb JE. Functional electrical stimulation to the dorsiflexors and Quadriceps in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20:23-29.
47. van der Linden ML, Hazlewood ME, Aithison AM, Hillman SJ, Robb JE. 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.
48. Mäenpää H, Jaakkola R, Sandström M, von Wendt L. Does microcurrent stimulation increase the range of movement of ankle dorsiflexion in children with cerebral palsy? *Disabil and Rehabil.* 2004;11(26):669-677.
49. Postans N, Wright P, Bromwich W, Wilkinson I, Farmer SE, Swain I. The combined effect of dynamic splinting and neuromuscular electrical stimulation in reducing wrist and elbow contractures in six children with cerebral palsy. *Prosthet and Orthot Int.* 2010;34(1):10-19.

Tabell 1 Sammanställning av artiklar - metoder för att bibehålla och förbättra led rörlighet: STRETCHING

Studie	Design	kvalitets poäng	Var	Sample / kontroll	Antal	Ålder medel (range)	Intervention / kontrollbehandling	Behandlingstid
<b>Cerebral pares</b>								
Khalili 2008	RCT 2	26	Boende Iran	Cp GMFCS III-V	11	12,8 (11,6 -14)	Grupp A Elstimulering, 30 min + stretching 30sek x 3, 5ggr/v Grupp B Stretching 30 sek x 3, 5ggr/v	4 v
Miedaner 1987	före - efter	22	Skola USA	Cp Flerfunktionshinder	13	6-20	Stretching 2 alt 5 ggr/v. i kombination med positionering och föräldrastretch för majoritet av undersökta leder	5 v + 5 v
McPherson 1984	före - efter	20	Boende USA	Cp, bi	4	10-18	Stretching+positionering, utbildn personal skola o boende, 3ggr/dag 5 dag/v. Positionering med stretching i ståställning, 30 min, 7 dag/v.	Läsår 1 Läsår 2
Fragala 2003	före - efter	19	Skola USA	Cp, bi GMFCS IV-V	7	9 (4-18)	Stretching 40-60s x 3 per muskelgrupp, 1-2 ggr/v under beh.period	15 v + 7 v Uppehåll 3 v
Cadenhead 2002	före - efter	17	Boende USA	Cp, bi	6	20- 44	Grupp 1: Stretching 3 ggr/v sedan uppehåll i 8 v Grupp 2: Uppehåll i 8 v sedan stretching 3 ggr/v	5-12 v
Tardieu 1988	kohort	15	Center + lab Frankrike	Cp, uni + bi Kontroll: TU	10 / 5	9-15	A. Skillnad första catch - max ROM i början och slut av perioden B. Hur mycket m. soleus töjs under 24 tim vid egen aktivitet.	4 – 10 mån
<b>Duchennes</b>								
Hyde 2000	RCT 2	26	Sjukhus Norden	DMD Självständiga gångare	27	7,0 (4-10)	Stretching achillessena, höftflexorer och iliotibiala bandet Grupp A: Stretching 10 ggr/dag + nattskena Grupp B: Stretching 10 ggr/dag	30 mån
Scott 1981	kohort	18	Sjukhus London	DMD gångare + rullstolsburna	59	4-12	Stretching hälsena och fullt rörelseuttag i höft och knäled Grupp 1. Nattortos + Daglig stretching Grupp 2. Ingen behandling Grupp 3. Daglig Stretching	32 mån
Seeger 1985	observation	17	Australien	DMD gångare + rullstol	12	11,2 (5,8-16,7)	Sedvanlig behandling (sjukgymnastik, ortoser, stretching) Mätning PROM 1 ggr/mån.	Ett läsår med uppehåll för lov
<b>Arthrogrypos</b>								
Palmer 1985	retrospektiv	12	USA	AMC	32 /63	> 3mån	1940 – 1965 inget strukturerat stretchingprogram 1965 – 1981 strukturerat dagligt stretchingprogram + ortoser	Ej beskrivet
<b>Blandad grupp</b>								
Bovend' Eerdt 2009	RCT 1	24	Rehabcenter England	Spasticitet i en arm	11	21 - 69	Stretching av spastisk armbåge med samtidig visualisering av stretching 10-30 sek, 3 ggr Kontroll: Aktiv spänning av den friska armen 5-10 sek, följt av avslappning samtidigt med stretching av den spastiska armen.	8 v
Lee 2008	före - efter	18	Boende Kina	Spasticitet och/eller dystoni Popliteavinkel >30°	29	4-13	A: Stretching 5 x 10 sek. B: Stretching 5 x 30 sek. C: Hot pack 20 min + stretching 5 x10 sek. D: Hot pack 20 min + stretching 5 x 30 sek.	4 dygn

Tabell 2. Sammanställning av resultat: STRETCHING

studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet			viktiga resultat och komplikationer
	mät-instrument	res / stat	mät-instrument	res /stat	konklusion i artikel	
<b>Cerebral pares</b>						
Khalili 2008	PROM Tonus	+ $p < 0,05$ + $p < 0,05$			Elstim av antagonist + passiv stretch bättre än bara passiv stretch av hamstrings på icke gångare 11-14 år. Mer forskning behövs för att undersöka klinisk nytta.	Hur elstimulering upplevdes rapporteras ej. Liten grupp.
Miedaner 1987	PROM	+ $p < 0.01$ för två variabler ns för övriga fem			Ingen skillnad i effekt mellan stretchingprogram 2ggr/v/ 5ggr/v. Ytterligare studier behövs för bedömning av behandlingsfrekvens.	Stretchingprogram 2ggr/v kan räcka tillsammans med positioneringsprogram för bibehållande av rörlighet. Liten grupp.
McPherson 1984	PROM  Tonus	År 1 höst + $p < 0.05$ , vår + $p < 0.05$ År 2 höst + $p < 0.05$ , vår ns. År 1 nr År 2 Höst + $p < 0.05$ , vår ns			Stretching visar minskade knäkontrakturer i tre av fyra behandlingsperioder. Positionering i magstöd och i ryggliggande med knäextension i apparat gav minskad hypertonus i en av två behandlingsperioder.	Tendens till att stretching och positionering ger ökad rörlighet och minskad tonus, när det sker kontinuerligt. Liten grupp.
Fragala 2003	PROM	- $p < 0,05$ efter första period med uppehåll (sommarlov) ns övriga beh perioder el uppehåll			Barn och ungdomar med CP, GMFCS V kan förlora ledrörlighet i nedre extremiteter efter utebliven stretching >5v. Viktigt med uppföljning av ledrörlighet. Intervention bör vara varierad med positionering, ortoser och PROM. Ytterligare studier behövs för att avgöra effekt av handling och ADL.	Framtida studier behövs för att jämföra PROM, stretching och långvarig stretching via positionering. Liten grupp.
Cadenhead 2002	PROM	ns			Enbart ökad PROM är inte meningsfullt i sig. Mål för intervention bör göras för att utveckla funktionella vinster i vardagslivet.	Ingen skillnad av PROM efter beh eller efter uppehåll. Fp var mellan 20-44 år med befintliga kontrakturer. Liten grupp.
Tardieu 1988	AROM jf stretchad TID	+ $p < 0,001$			Tid med stretching för fyra barn som ej utvecklade kontraktur var mellan 4tim 50min o 7tim 10min. Ytterligare studier på större antal barn behövs.	M. soleus behöver utsättas för stretching för att kontraktur ej ska uppstå. Liten grupp.

Tabell 2. Sammanställning av resultat: STRETCHING, fortsättning

studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet			viktiga resultat och komplikationer
	mät-instrument	res / stat	mät-instrument	res /stat	konklusion i artikel	
<b>Duchennes muskeldystrofi</b>						
Hyde 2000	PROM muskelstyrka	+ $p < 0,001$ ns	MAS Gowers manöver	ns ns	Stretch av Achillesenan + nattskena fördröjer kontrakturutveckling med 23% årligen, i jf med bara stretch.	Gångförmågan förlängs med kombinationen stretch och AFO.
Scott 1981	PROM	nr	Functional ability (Vignos 1963)	nr	De som använde natt-AFO + regelbunden daglig stretching bibehöll gångförmågan längre. Behandling bör sättas in tidigt innan problem uppstår, senast kring 6 år.	Stretching + natt-AFO i tidigt skede fördröjer kontraktur av hälsenan.
Seeger 1985	PROM	+ ss före lov - ss efter lov			Ortoser + passiv stretch minskar graden av spetsfot. Under lov utan handledning ökar kontrakturer. Med återupptagen behandling minskar graden av spetsfot men inte till samma läge som före lovet. Pojkar med DMD och familjer behöver professionell handledning.	Med ortoser och passiv stretching minskar kontrakturer. Utan passiv stretching ökar kontrakturer.
<b>Arthrogrypos</b>						
Palmer 1985	PROM	nr			Färre operationer, (2,7) behövdes för gruppen som fått stretchingprogram och använt ortoser i jämförelse med de som ej fick stretchingprogram, (5,6) operationer. Funktionella vinster av stretching kan vara att klara ADL: äta, klä sig, klara personlig hygien	Tidigt insatt daglig stretching ger signifikant bättre ledrlighet. Stretching av övre extremiteter, ger funktionella vinster.
<b>Blandad grupp</b>						
Bovend'Eerd 2009	PROM Ashworth	ns ns	"Grad av komfort"	ns	Att tänka sig rörelsen under stretching kan vara en metod för att minska obehag för en spastisk muskel. Deltagare beskrev det som behagligt. Ytterligare studier behövs	Ingen skillnad mellan progressiv avslappning och att tänka sig rörelsen. Liten grupp.
Lee 2008	PROM EMG	+ $p < 0,001$ hotpac + stretch 10/30 s jf stretch 10/30 s ns 10 s jf 30 s stretching ns hotpac + stretch jf stretch + $p < 0,05$ stretch 30 s jf 10 s.			Värmebeh i 20 min före stretching 30 sek med 5 repetitioner ger både ökad töjbarhet och avslappning i hamstringsmm. Bör upprepas 1 ggr/dygn för att bibehålla effekt. Korttidsstudie över 4 dygn. Mer forskning behövs för att se effekt över tid.	Värmebehandling före stretch ökar muskulaturens töjbarhet. Stretch 30 s x 5 rep kan leda till mer avslappning än stretch 10 s.

#### Förkortningar

TU = typiskt utvecklad  
DMD = Duchennes muskeldystrofi

AMC = Arthrogrypos  
MAS = Motor ability scale

ns = not significant, ej signifikant  
nr = not reported – statistik ej rapporterad

Tabell 1 Sammanställning av artiklar - metoder för att bibehålla och förbättra ledrörlighet: STÅENDE

Studie	Design	kvalitets poäng	Var	Sample/kontroll	Antal	Ålder medel (range)	Intervention kontrollbehandling	Behandlingstid
Gibson 2009	före-efter	21	Specialskola Australien	Blandad CP, GMFCS IV - V	5	7:2 år. (6-9)	Ståstöd 1 tim, 5 dgr/v	6 v behandling 6 v uppehåll, x 2.
Bohannon 1985	före-efter	15	Neurologisk klinik USA	Olika cerebrala skador/sjukdomar	20	51,3 år (22-73)	Stående i vinklat ståstöd 70° i 30 min, 2,3 - 6,4 beh /v.	5-22 beh/ pat 8-52 beh-dgr

Tabell II. Sammanställning av resultat: STÅENDE

studie	kroppsfunction		aktivitet och delaktighet			viktiga resultat och komplikationer
	mät-instrument	res / stat	mät-instrument	res /stat	konklusion i artikel	
Gibson 2009	PROM	Beh. period 1. + p<0.01 Utan beh 1. - p<0.05 Beh. period 2. + p<0.05 Utan beh 2 ns	Frågeformulär av vårdtyngd.	ns Små förbättringar i vårdtyngd.	6 v stående i ståstöd 1 tim, 5 dgr/v gav signifikant ökning av hamstringslängd.	Ej bara längd på hamstringsmm som påverkar ADL förmåga.
Bohannon 1985	PROM	nr Ökad dorsalflexion 3-17°			Författarna härleder ökningen i ledrörlighet delvis till ståendet i ståstöd.	Ingen fick sämre fotrörlighet.



Tabell 1 Sammanställning av artiklar - interventioner för att förbättra och bibehålla ledrörlighet: ORTOSER / GIPS

studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	antal	ålder medel (range)	intervention / kontrollbehandling
<b>CP: ortoser</b>							
Hainsworth 1997	före - efter	20	hemma/sjukhus Storbritannien	cp, uni och bi GMFCS I-II	12	4 år 8 mån (3:11-7:5)	Ortosbehandling: samma person med (5-15 mån) och utan (2 v*2) AFO. Övr sjg som vanligt.
Kerem 2001	RCT 2	20	Turkiet	cp bi kan krypa el gå	17/17	4 år (3 -6,8)	1. NDT + JPS (beh med samtidig ortos) / 2. NDT Behandling 5 dagar/v, 20 min/dag under 3 mån
Buckon 2001	RCT 1	18	sjukhus/hemma USA	cp, uni GMFCS I	30 30 fötter	9 år 4 mån (4-18)	Tre ortoser: HAFO, SAFO och PLS 6-12 h/dygn kontrollperiod (bara skor) 3 månader vardera
<b>CP: gips</b>							
McNee 2007	RCT 2	22	sjukhus/hemma Storbritannien	spastisk cp, bi och uni GMFCS I-III	9 11 fötter	7 år: 1 mån (6:1-10:3)	1. gips, omgips 1 gång/v till 10° dorsalflex/platå (2-3 gips/barn) 2. Kontrollperiod utan gips + följt av ev AFO dagtid.
Cottalorda 2000	före - efter retrospektiv	20	sjukhus/hemma, Frankrike	Spastisk cp, bi och uni GMFCS I-III	20 30 fötter	4 år 1mån (2:4-5:11)	gips 3v, omgips var vecka, följt av nattortos + sg > 3 mån
Jain 2008	före - efter	16	rehabcenter Indien	cp, bi sitta/stå med stöd spasticitet 2-3	22	3-8 år	gips olika leder. 11 barn med abduktionspinne, 11 utan Seriegips 4 v, omgips varje vecka, knä i neutralläge, fot i lätt neutralläge och tår i ext + samtliga AFO och knäortos efter
<b>CP: ortoser/gips btxA</b>							
Ackman 2005	RCT 1	31	sjukhus USA	spastisk cp, bi och uni GMFCS I-II	12/14/13	5 år, 10 mån (3-9)	B: enbart btx-A / C: placebo + gips 3v / B+C: btx + gips 3v Upprepad behandl var 3:e mån x 3. AFO dag+natt
Kay 2004	RCT 1	30	sjukhus/hemma USA	spastisk cp, bi och uni GMFCS I-II	11/12 36 fötter	7,1 år (4,3-13,8)	1. btx-A + gips efter 1-3 v / 2. gips gips byts varannan vecka till 5° dorsalflex följt av nattortos + ev knäortos + sg som tidigare
Flett 1999	RCT 1	28	sjukhus/hemma Australien	spastisk cp, bi och uni GMFCS I-II	10/10 31 fötter	3,89 / 3,56 år (2-8)	1. btx-A ett tillfälle / 2. gips (2x2 v) + följt av nattortos samt övr sg efter behov för båda
Newman 2007	RCT 2	27	sjukhus/hemma Irland	spastisk cp, bi och uni GMFCS I	6/6 17 fötter	5,3 år (3,5-7,5)	1. btx-A+gips samma dag / 2. btx-A+gips efter 4 veckor Omgips 1 g/v under 3 veckor + sg som tidigare
Hayek 2010	RCT 2	23	sjukhus/hemma Israel	cp, uni och bi GMFCS I-II	11/9	3,9 / 4,1 år (2,1-5,3)	A btx-A + gips dagen efter, gips 2 veckor B btx-A Båda: två beh 4 mån mellan + sg som vanligt
Yap 2009	före - efter	21	sjukhus Canada	spastisk cp, bi och uni GMFCS I-III	31 31 fötter	6 år 4 mån (SD 2 :11)	btx-A + gips 1 v efter inj omgips var 1-2 v till 10° + följt av ortos halv dag och/el hel natt + sg var 1-2 v.
Bottos 2003	RCT 2	20	lab Italien	spastisk cp, bi GMFCS I-II	5/5	6 år 4 mån (4-11)	1: btx-A + AFO / 2: btx-A+gips 3 v, ej omgips Stretch + sg för båda grupper
Hazneci 2006	RCT 1	19	Turkiet	cp bi spasticitet i adduktorer	22/21	8,19/9,4 år	btx-A: inj hamstrings + add / JPS: ortos 30 min, 3 dgr/v Båda Bobath-beh 3 ggr/v
Yasukawa 2008	före - efter	19	sjukhus/hemma USA	spastisk cp, MAS 1-2 och no functional use of involved limb	6 7 armar	12 år (7-16)	Ultraflexortos, efter btx-A (2 av barnen) och seriegips. 4 av barnen medicinerade även med backlofen peroralt.
Glanzman 2004	före - efter retrospektiv	17	sjukhus/hemma USA	spastisk cp bi- och uni GMFCS 1-V (hjärnskada, utv.störning)	55 86 ben 32/17/37	7 år 1 mån (1-20)	A: btx-A + gips / B: enbart gips / C: enbart btx-A Omgips 1 gång/v, 2,8 (1-6) gips/person

Tabell 1 Sammanställning av artiklar - interventioner för att förbättra och bibehålla ledrörlighet: ORTOSER / GIPS fortsättning

studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	antal	ålder medel (range)	intervention / kontrollbehandling
<b>Hjärnskada:</b>							
Mosley 2008	RCT 1	30	Indien, USA, Singapore, UK	TBI < 15° kontraktur i armbåge	26	vuxna	1. Seriegipsning 2. Positionering 1t alt 2*30 min/dag 2v + individuell träning + ev ytterligare 4 v positionering
Mosley 1997	före - efter	19	sjukhus Australien	TBI nedsatt dorsalflexion fot. (Motor assessment scale gång/stå 0-1)	9 15 fötter	29,1 år (16-50)	1. Gips 7 dgr + stretch (knä ext) minst 1t/dag 2. Kontroll, ingen behandling. Funktionell motorisk träning under både 1 och 2.
Hill 1993	RCT 2	15	lab/sjukhus USA	TBI spasticitet och kontraktur i öe	15	24,9 / 32,1 år (9-48 år)	1. gips 1 mån + trad sg 1 mån 2. trad sg 1 mån + gips 1 mån Omgipsades 5-7 dagar, totalt 4-6 gips/person/månad.
<b>Plexus: ortoser</b>							
Basciani 2006	före - efter	16	sjukhus/hemma Italien	plexus, provat seriegips o sg utan framgång ingen kontroll	22	5.6 år (3-15)	Btx-A+gips 30 dagar, omgips 1 gång/vecka/2 gånger. Btx-A upprepades 12 veckor- 9 mån, om resultat inte bevarades. I kombination med sjukgymnastik.
Ho 2010	före - efter	20	sjukhus/hemma Kanada	plexus <8 år: 5 barn >8år: 14 barn/ungd kontroll: de som avbröt	19	11 år (2-16)	Värme+ passiv stretch: >40°: seriegips med omgips+ stretch 1gång/v till <40° el plåtå→nattortos+ stretch 1 gång/2veckor till 0° eller plåtå→fortsatt nattortos
<b>Klumpfot: ortoser</b>							
Gerlach 2009	före - efter	25	sjukhus USA	MMC/klumpfot Idiopatisk klumpfot	16 (28 fötter) 20 (35 fötter)	1.2-25.9 mån	Ponsetimetod hos de olika grupperna
Boem 2007	före - efter	20	Canada, Tyskland, Dubai	Arthrogrypos med klumpfot	20 28 fötter	3.7 mån (±4.2 mån)	Operation+gips, enl Ponsetimetod ortos > 2.5 år
Van Bosse 2009	före - efter retrospektiv	16	USA	Arthrogrypos med klumpfot	10 19 fötter	16.2 mån (3-40)	Operation+gips, enl Ponsetimetod
<b>CMT: ortoser</b>							
Rose 2010	RCT 1	31	Australien	CMT, alla typer	30 15+15	11 år (7-20)	Beh: 2 + 2gips + 4 v stretching Kontroll: 0 beh
Refshauge 2006	RCT 1	28	Australien	CMT-typ 1a	13	15 år (7-30)	Nattortos, ett ben i taget 6 v

Förkortningar ortoser

PROM = passiv range of motion  
 AROM = aktiv range of motion  
 MAS = modifierad ashworth-skala  
 övr sjg = övrig sjukgymnastik  
 ns = non-signifikant (icke signifikant)  
 nr = not reported – statistik ej rapporterad

v = vecka  
 CP = cerebral pares  
 CMT: Charcot-Marie-Tooth  
 GMFM = Gross Motor Function Measurement  
 Btx-A = Botulinumtoxin

AFO = ankel foot orthosis= ankel-fot-ortos  
 SAFO = solid AFO= oledad AFO  
 HAFO = hinged AFO=ledad AFO  
 PLS = posterior leaf spring=oledad men fjädrande AFO  
 JPS = Johnstone pressure splint. Uppblåsbar plastortos.

Tabell 2 Sammanställning av resultat: ORTOSER / GIPS

studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		konklusion i artikel	viktiga resultat och komplikationer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat		
<b>CP: ortoser</b>						
Hainsworth 1997	PROM: goniometer fotled	+	Gånganalys	+ nr	Alla mätningar antyder att PROM och gång försämrats under perioder utan AFO jämfört med perioder med AFO.	Ökning av PROM fotled under perioder med AFO, jf 2v period utan AFO.
Kerem 2001	PROM: goniometer höftabd, utåtrot, flex och dorsalflektion Tonus:MAS	+p< 0,01 (båda grp) +p< 0,001 (grp 1) ej höftabd o utåtrot Minskade i båda grp	EP (somatosensory evoked potentials)	+ p< 0,05	JPS-ortos i kombination med NDT-behandling är effektiv för att minska spasticitet och onormala rörelsemönster samt för att öka proprioceptiv input.	Förbättrad PROM i beh. grupp, större än i kontroll.
Buckon 2001	PROM: goniometer	HAFO och PLS: + p<0.01 m sträckt knä. SAFO: + ns HAFO, PLS o SAFO m böjt knä + ns	GMFM Gånganalys Energiåtgång PEDI	Några små skillnader.	De flesta har störst nytta av PLS eller HAFO, mindre nytta av SAFO vad gäller ledrörligheten.	HAFO eller PLS 3 mån ger något större PROM fotled jf med ingen ortos.
<b>CP:</b>						
McNee 2007	PROM: goniometer fotled	5v: + p<0.01 flekt knä + p<0,05 ext knä 12v: + p<0.01 flekt knä + ns ext knä	Gånganalys, 3D  Gillette skala	5 v: +p<0.01 DF +p<0,05 höft +ns knä 12 v: + ns =	Gipsning ger bättre PROM och AROM efter 5 v. Viss ökning kvarstod vid 12 v. Ingen ökad funktion på aktivitetsnivå.	Mycket kortvarig och ganska liten ökning av dorsalflex efter gips 2-3 v i maxläge. Dorsalflex med flekterat knä bibehålls bäst.
Cottalorda 2000	PROM: fotled med rakt och böjt knä	före: rakt: 3°, böjt 12° efter gips: rakt: 20°, böjt 28° efter 3 år: rakt: 9°, böjt 18°	Subjektiv observation gång  Föräldranöjdhet	+ i början 0 sista uppföljning  + nr	Seriegipsning är ett alternativ till operation hos yngre barn med spastisk CP som går på tå. Bevaras långvarigt med nattortos+sg.	Ökad AROM fotled direkt efter avgipsning och vid långtidsuppföljning.
Jain 2008	PROM: goniometer nedre ext  Tonus, MAS	direkt efter + p<0,001 7 mån (1-20): + p<0,05 DF m ext /flex knä + p<0.01 knä och höft nr	Video gånganalys	En utveckling syns hos de som kunde gå och kom till uppföljning.	Seriegipsning är en enkel, säker och kostnadseffektiv behandling som kan användas även på barn med utvecklingsstörning och engagemang i tre stora leder bilateralt.	Förbättring av PROM direkt efter gipsning. Vid uppföljning kvarstod viss förbättring.  Smärta efter avgipsning, 3 barn fick trycksår. 13 av 22 fullföljde studien.
<b>CP: ortoser/gips btx-A</b>						
Ackman 2005	PROM:Fotled med rakt o böjt knä  Tonus:Tardieu MAS	B:ns, C: +p<0.05 B+C: +p<0.05 12 mån: ns i alla grp varierade	Kinematik fotled Gånghastighet Steghastighet	+ p<0.05 ns ns	Btx-A ensam ger begränsad effekt. Upprepad gips el btx-A + gips är effektivt i behandling av dynamisk spetsfot på kort o lång sikt för barn med spastisk CP.	Gips eller btxA + gips bättre effekt än bara btx-A på PROM fotled. Minskad tonus kvar längre tid efter gipsning.
Kay 2004	PROM: fotled  Tonus:MAS	före: ns 3mån: + p<0.01 (btx+gips) + p<0.001 (gips) 6-12 mån:+ 3 mån: + p<0.05 (btx+gips) + p<0.01(gips)	Gånganalys  GMFM, krypa, stå och gå	3mån: + p<0,01 12mån +p<0.05gips  3 mån: ns, 6-12 mån: + p<0.05	Det finns effekt av gips på fotledskontraktur hos barn med CP som kan gå. Tillägg av btx-A leder till tidigare återkomst av spasticitet, kontraktur och tågång.	På 3 mån ger både btx-A+gips och enbart gips bra resultat. Efter 6-12 mån har gips kvar mer effekt. Gipsning i maxläge, man siktar mot 5 grader.

Tabell 2 Sammanställning av resultat: ORTOSER / GIPS fortsättning 1

studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		konklusion i artikel	viktiga resultat och komplikationer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat		
Flett 1999	PROM: fotled  Tonus, MAS,	+ p<0.001  + p<0.05 botox + p<0.001 gips	GMFM Gångförmåga Föräldraenkät	+ p<0.05 + p<0.001 +	Btx-A och gips kan förbättra PROM i fotled hos barn med CP som är gångare. Btx-A är enkelt, säkert och minskar tonus. Föräldrar föredrar btx-A.	Ökad fotleds rörlighet vid mätning 2, 4 och 6 mån efter behandling visar på ökning mellan 5-15° efter behandling både m btxA och gips
Newman 2007	PROM: fotled  Tonus, Tardieu	3mån: + p<0.05 (direkt gips) + p<0.01 (fördröjd) 6 mån: ns (direkt gips) + p<0.05 (fördröjd) 3 mån: + p<0.05 (direkt gips) + p<0.001 (fördröjd) 6 mån: ns (direkt gips) + p<0.001 (fördröjd)	Gånganalys	3 mån: + p<0.05(direktgips) +p<0.01 (fördröjd) 6 mån: ns (direkt gips) +<0.05 (fördröjd)	Fördel att skjuta upp gipsning efter btx-A, det kan påverka återkomst av spasticitet negativt och ge smärta vid ingipsning. Påverkan på spasticitet kan bidra till färre btx-A behandlingar.	Båda grupper max resultat 3 mån efter behandling. Fördröjd gipsning bevarar effekt bättre än gipsning direkt. Smärta hos tre av dem som gipsades direkt.
Hayek 2010	ROM: fotled	+ p<0.001( grp A) + ns (grp B)	GMFM, gång  Gång, video  Selektiv kontroll, fotled	+ p<0.001, båda grp  + p<0.001 (hast+steg, båda) + p<0.05 behand ns kontroll	Båda grupper visar förbättring i gång, funktion och selektiv motorisk kontroll. Grupp A bättre PROM. Gips då man behöver få öka effekt av btx-A.	Btx-A har störst påverkan på AROM direkt, och gips på PROM samt i längre perspektiv.
Yap 2009	PROM: fotled  Tonus: MAS	+ p<0.001  + p<0.001	GMFM  FAQ	+ p<0.01  + p<0.01	Barn < 5 år samt de som fått få beh visar större förändring i motorisk funkt. Motivation och grad av stress hos föräldrar är relaterad till effekt.	Omgivningsfaktorer, både personliga och miljörelaterade, påverkar resultat efter btx-A behandling.
Bottos 2003	PROM: fotled  Tonus: MAS	1-12 mån: + nr  1 mån: +p<0,01 (båda grp) 4 mån: +p<0,01 (grp1) 12 mån: + ns	GMFM, stå / gå Gånganalys	+ ns/ +p< 0.01 ökad hastighet, övrigt: ns.	Btx-A minskar spasticitet och förbättrar funktion i stående och gång. Med gips blir resultatet bättre och mer långvarigt.	Större ökning av ROM med gips än med AFO. Endast fåtal grader kvar vid 12 mån- uppföljning.
Hazneci 2006	PROM: goniometer  Tonus: MAS	3 mån: JPS: +p<0.001 Btx-A: +p<0.001	GMFM	+ båda grp, 3 mån: btx bättre + p<0.01	Förbättringar för alla variabler i båda grupper före och efter intervention. Btx-A behandling bättre resultat än JPS-ortos.	PROM ökade efter 1 inj btx-A + Bobathbeh. Ökade, men inte lika mkt, med JPS + Bobath Ingen signifikant skillnad mellan grupperna.
Yasukawa 2008	PROM: goniometer Handled: Armbåge: Tonus enl MAS:	+nr +nr kortvarig sänkn hos btx-A	Intervju om användbarhet och nöjdhet med ortos	Redovisas mycket lite i resultatet	Ökad ledrlighet i samband med följsamhet och tolerans i ortosanvändning. Fler studier behövs.	Ökad ROM handled, och armbåge, efter btx-A + baklofen + seriegips + ultraflexortos.
Glanzman 2009	PROM: fotled Botx+gips gips botox	+ p<0.001 + p<0.001 + ns	Funktion Föräldrars nöjdhet, från journal.	+ nr	Ingen skillnad mellan gips med eller utan btx-A. Båda ger bättre effekt på PROM än bara btx-A. Gips gav bättre effekt än enbart btx-A.	Större (och kliniskt intressant) ökning med btx+gips eller bara gips än med bara btx. Två personer med gips får trycksår.

Tabell 2 Sammanställning av resultat: ORTOSER / GIPS fortsättning 2

studie	kroppsfunktion mätinstrument	res / stat	aktivitet och delaktighet mätinstrument	res /stat	konklusion i artikel	viktiga resultat och komplikationer
<b>Hjärnskada: ortoser</b>						
Mosley 2008	PROM: armbågsex digital inclinometer  Tonus: Tardieu	Direkt: + p<0.001 1 dag: + ns 4 v: ingen skillnad mellan gr nr	Funktionella mått upplevd nöjdhet, bieffekt, smärta	ns	Seriegipsning ger övergående ökning av PROM. Effekterna är inte bestående.	Ökad armbågsex första dag efter gips. Efter 4 v ingen skillnad mellan grupper.
Mosley 1997	PROM dorsalflex kraftmätare	+ nr			Gips o stretch i 7 dagar. Vid avgipsning ökad dorsalflexionen medel 13,5°.	Kan ej se resultat vid 14 dagarsuppföljning.
Hill 1993	PROM: handled armbåge: Tonus: snabba rr, vinkel för sträckrefl	+ p<0.05  + p<0.001 för grupp 1	Observation av funktionella rörelser	ns	Gips mer effektivt än traditionell sg för att minska kontraktur och spasticitet i vissa fall. Inga förbättringar i funktion.	Gips kan öka PROM för några patienter med spasticitet i ÖE, stor variation.
<b>Plexus: ortoser</b>						
Basciani 2006	AROM: armbågsex: Styrka, MRC-skala	+ p<0.001 (efter 12 mån)  ns	Nine-hole-peg- test Motorisk funkt enl Mallet	+ p<0.01  ns	Minskning av kontraktur, förbättring av armens position och armbågsexextension. Btx-A och gips kan vara komplement till övrig sg för barn med mild plexus.	Stor ökning av aktiv armbågsex vid alla uppföljningar. Bäst resultat barn < 5 år med liten påverkan. Smärta efter avgips. Krävande behandling.
Ho 2010	PROM: armbågsexextension	+ p<0.001			Seriegips och ortosbehandling av kontraktur hos barn med plexusskada är effektiv. Långvarig effekt beror på patientens ålder och compliance.	Ökning av PROM direkt efter behandling. Bäst följsamhet hos barn >8 år. Komplikation: instabilitet i radiushuvudet. Tillfälligt förlorad aktiv flex armbåge.
<b>Klumpfot: ortoser</b>						
Gerlach 2009	Poäng enl Dimeglio	Andel med initial korrektion: 100% i idiopatisk gr 96% i MMC gr ns			Ponsetimetoden kan användas som första behandl vid klumpfot hos MMC. Längre studier behövs risk för sena återfall el större op.	Ponsetibehandling kan användas mot klumpfot för barn med MMC, men risken för återfall är större, särskilt vid hög skadenivå. Ökad risk för skavsår från ortos och gips.
Boem 2007	PROM	+ nr	Femur anteversion tibial torsion Intervju	ns ns	Genomsnittlig PROM på 27,5° i dorsalflex fotled. Väl accepterad metod med gott resultat.	Ponseti fungerar hos barn med arthrogrypos men är svårare och tar längre tid än hos barn med idiopatisk klumpfot
Van Bosse 2009	PROM fotled dorsalflex	före: -45° efter: 10°			Arthrogrypos fötter kan korrigeras i småbarnsåren utan omfattande kirurgi.	Drygt hälften behövde en andra operation. Mycket krävande behandling.
<b>CMT: ortoser</b>						
Rose 2010	PROM: digital inclinometer	före: exp 14°, kontr 15° 4v: exp 19°, kontr 15° 8v: exp 19°, kontr 17°			Fyra v med seriegips nattetid ökar dorsalflex ankel jf med ingen inter- vention. Efter 8 v ingen skillnad kvar.	Gips kan ge kortvarig ökning av dorsalflexion i fotled. Lätta biverkningar som tryck och sår.
Refshauge 2006	PROM dorsalflex Eversion Styrka	+ ns + ns - ns			Att använda nattortos ökar inte PROM i fotled eller styrka hos personer med CMT typ 1A.	Nattortos ger ingen effekt på PROM i fotled.

Tabell 1 Sammanställning av artiklar - metoder för att bibehålla och förbättra ledrörlighet: ELEKTRISK STIMULERING

studie	design	kvalitets poäng	var	sample / kontroll	antal	ålder medel (range)	Intervention/ kontrollbehandling	stim. muskler	behandlingstid
Linden 2003	RCT 2	27	hemma	Bi S 7/8 Uni S 4/3 GMFCS I-II	22 (11/11)	8:6 (4:7-14:5)	ES 1 tim v1 10 Hz och 75 $\mu$ s ökade under 2 v till 30 Hz 100 $\mu$ s. + sjukgymn + hemträning Kontroll: sjukgymn + hemträning	Glut max på mest affekterat ben	6 dgr/v 8 v
Khalili 2008	RCT 2	26	hemma Iran	Bi S 11/samma barn olika ben GMFCS III-V	11	13 år (11:6-14:0)	Ben 1 ES 30 min/3ggr/v +passiv stretch hamstr 30 sek-1 min vila x 3 Ben 2 kontroll passiv stretch hamstr 30 sek-1 min vila x 3	Q-ceps	5 dgr/v 4 v
Linden 2008	RCT 2	25	hem + skola Skottland	Bi S 3 Uni S 4/ Bi S 3 Uni S 4 GMFCS I-II	14 (7/7)	8 år (5-13)	ES 1 tim, ökades gradvis, följt av FES hel dag Kontroll: fortsatt sjukgymn	Q-ceps TA	ES 6 dgr/v 2v FES 7 dgr/v 8 v
Dali 2002	RCT 2 dubbel-blind placebo	23	hemma Danmark	Uni 15, Bi 21/ Uni 10, Bi 11 GMFCS I-II, 51 GMFCS III, 6	57 (36/21)	10:11 (5-18)	TES 6 tim/natt Kontroll: placebo sham elektroder	Q-ceps TA	6 nätter/v 12 mån
Hazlewood 1994	RCT 2 viss randomisering	23	hemma Skottland	Uni S 10/Uni 10 GMFCS I-III	20 (10/10)	8:8 (5:6-11:9)	TES 1 tim/dag Kontroll: sjukgymn	TA ext dig	35 dgr
Kang 2007	experim studie, ej randomiserad	21	hemma Korea	Bi S 7/Bi 11 GMFCS II-III	18 7/11	3:9 (1:4-10)	FES 30 min + BtxA Kontroll: BtxA	GA	2 ggr/v 2 v
Mäenpää 2004	före - efter	19	hemma Finland	Uni S 12 GMFCS I-II	12	10 år (4:6-16)	MENS 1 tim	GA	4 v baseline + beh 5 dgr/v 4 v
Postans 2010	före - efter	18	hemma	Uni S 5 Bi S 1, GMFCS-nivå ej angiven	6	10 år (7-16)	ultraflexskena 1 tim/dg + NMES andra ½-tim av den tim	handledsext armbågsext (triceps)	12 v baseline+ 12 v beh
Bertoti 1997	före - efter	14	hem + skola USA	Bi S 2 GMFCS II	2	6 år	FES 15 min/2ggr/dag elektroder inplanterade under hud	glut max + med vast lat + med GA o TA	5dgr/v barn 1 7 mån barn 2 10 mån

### Förkortningar elektrisk stimulering

Bi = bilateral spastisk CP  
Uni = unilateral spastisk CP  
S = spastisk  
ES = elektrisk stimulering  
FES = funktionell elektrisk stimulering  
MENS = Microcurrent stimulering

Glut max = gluteus maximus  
Glut med = gluteus medius  
Q-ceps = quadriceps  
TA = tibialis anterior  
Vast lat = vastus lateralis  
Vast med = vastus medialis

PROM = passive range of motion  
AROM = active range of motion  
PRS = Physician Rating Scale  
BtxA = Botulinumtoxin A  
GMFM = Gross Motor Function Measure

GA = gastrocnemius

ns = not significant, ej signifikant  
nr = not reported – statistik ej rapporterad

Tabell 2 Sammanställning av resultat: ELEKTRISK STIMULERING

studie	kroppsfunktion		aktivitet och delaktighet		konklusion i artikel	viktiga resultat och komplikationer
	mätinstrument	res / stat	mätinstrument	res /stat		
Linden 2003	PROM (goniometer) AROM (gående) Muskelstyrka	+ - ns + ns + ns	Gånghastighet o steglängd (3D)  GMFM: del E Frågeformulär föräldrar	= ns  + ns	Fler studier behövs, för att bedöma om elstim kan leda till bättre funktion.	ES ingen förbättring av styrka, gångförmåga, PROM, GMFM Inga problem att använda.
Khalili 2008	PROM (goniometer)  Tonus Ashworth	+ $p < 0,05$ hamstr  + $p < 0,05$			Vidare studier bör använda mer intensiv regim av stretch + elstim av antagonist	ES + passiv stretch bättre effekt än enbart stretch
Linden 2008	PROM dorsalflex (goniometer)	+ ns beh +7° kontroll +0,5°	Gånganalys (3D kamera)  Functional Assessment Questionnaire Frågeformulär till föräldrar (om användandet)	Gång + ns  FAQ + ns + $p < 0,05$	FES ger förbättring i gångförmåga hos barn m CP, och kan vara en möjlig behandlingsmetod. Äldre barn hanterade ES bättre än yngre. Större grupp behövs för att avgöra effekt på ROM	Med elektroderna påslagna gick barnen långsammare med mer kontrollerat gångmönster. PROM visade positiv trend. Plattorna gick lätt sönder. Hudirritation.
Dali 2002	PROM (goniometer) Tonus Ashworth CT av Q-ceps	+ - ns	Funkt rörelser i ben och arm Frågeformulär till föräldrar om upplevelse	= ns + ns		Ingen effekt av TES Inga komplikationer lätt att använda
Hazlewood 1994	PROM dorsalflex (el-goniometer)  AROM Muskelstyrka TA	+ $p < 0,05$ rakt knä: beh +5°/kontr -2° böjt knä: +2°/-1° + $p < 0,05$ + ns	Gånganalys med hjälp av el-goniometer	liten ökning av dorsalflex i tidig stödfas	Barn med störst ökning av PROM hade större kontrakturer före intervention. Kokontraktion i gången kan bidra till att den vunna ökade PROM inte kunde utnyttjas i funktion.	Förbättrad dorsalflexion
Kang 2007	PROM dorsalflex (goniometer)  Tonus Ashworth	+ $p < 0,01$ 2v: beh +11°/kontr +5° 3mån: +9°/+7° + ns hamstrings + ns	PRS  GMFM	+ $p < 0,01$ Spetsfot minskade tidigare i exp, jf kontr  = ns	Barn som fick elstim och Btx-A visade tidigare förbättring än de som endast fick Btx-A	Förbättrad dorsalflex efter Btx-A+ elstim,
Mäenpää 2004	PROM dorsalflex (goniometer) AROM	+ $p < 0,001$ (+12°)  + $p < 0,05$	Förmågan att stå på ett ben	+ $p < 0,05$		MENS minskar kontraktur o kan stödja konventionellt program för barn m CP
Postans 2010	PROM (goniometer) AROM (elgoniometer) Muskelstyrka	ns +- handledsext +- armbågssext  ns+	Melbourne Ass of Unilateral Upper Limb function PEDI Activity Scale for Kids Pediatric Quality of Life Scale	= ns = ns = ns + - ns + - ns	Fler studier behövs	Genomförbart för barn m CP o befästa kontrakturer i övre extrem, som begränsar PROM.
Bertoti 1997	PROM (goniometer)	+ nr höftext +7° hamstr +15°	Gång på pedograf  Obs funktionell gång Frågor till barn o föräldrar	+ ns steglängd, understödyta + ns + ns	Förbättring fortlöpte antingen stimuleringen var på/av under interventionstiden.	Förbättrad PROM o motorisk funktion Subcutan FES tolererades bra.

