



**Karolinska  
Institutet**

**Institutionen för Neurobiologi, Vårdvetenskap och Samhälle**

Sektionen för fysioterapi

Examensarbete i klinisk medicinsk vetenskap magisterprogrammet

VT 2015

## **Yogaträning för barn med cerebral pares**

**- ledrörlighet och muskelelasticitet i nedre  
extremiteterna**

## **Yoga for children with cerebral palsy**

**- mobility and muscle elasticity in the lower  
extremities**

**Författare:** Erika Isakson, Leg. sjukgymnast, erika.isakson@stud.ki.se

**Handledare:** Lena Jemta, Leg. specialistsjukgymnast, Med dr  
Fysioterapikliniken, Barnsektionen, Astrid Lindgrens barnsjukhus, Solna  
Karolinska Universitetssjukhuset, 171 76 Stockholm,  
lena.jemta@karolinska.se

**Examinator:** Christina H. Opava, professor, Institutionen för  
Neurobiologi, Vårdvetenskap och Samhälle, Sektionen för Fysioterapi,  
Karolinska Institutet, christina.opava@ki.se

# Abstrakt

**Bakgrund:** Barn med cerebral pares har alltid en påverkan på motorik och balans. De motoriska symtomen varierar i typ och omfattning och inskränkt ledrörlighet i nedre extremiteterna är vanligt förekommande. Inskränkningarna ökar under uppväxtåren och kan i sin tur leda till ytterligare funktionsnedsättningar. Idag saknas evidens för sjukgymnastiska behandlingsmetoder för att förebygga, bibehålla och öka ledrörlighet. **Syfte:** Syftet var att undersöka om det fanns någon skillnad i ledrörlighet och symmetri i ledrörlighet mellan höger och vänster sida i höft-, knä- och fotleder samt elasticitet i quadricpes- och hamstringsmuskulatur hos barn med CP före och efter yogaträning. **Metod:** Tjugo barn med CP i åldern 6-12 år tränade yoga en gång i veckan vid 5-10 tillfällen. Passiv rörlighet i höftledens långa och korta abduktorer, utåt- och inåtrotatorer och flexorer, knäledens flexorer, fotledens långa och korta flexorer samt muskelelasticiteten i quadriceps- och hamstringsmuskeln mättes med goniometer före och efter yogaträningsperioden. För att beskriva symmetri i ledrörlighet mellan höger och vänster sidas extremitet före och efter yogaträningen användes Spearman's rangkorrelationskoefficient,  $r_s$ . **Resultat:** Hos de tolv barn som tränade mer än sju gånger visades en signifikant ökad muskelelasticitet i höger sidas ( $p < 0.05$ ) och vänster sidas ( $p < 0.01$ ) quadriceps. Korrelationen mellan ledrörligheten i höger och vänster ben var högre i höftledens korta abduktorer efter yogan ( $r_s$  0.84) jämfört med före ( $r_s$  0.52). och högre i höftledens utåtrotatorer efter yogan ( $r_s$  0.75) jämfört med före ( $r_s$  0.69). Analys av skillnader i passiv ledrörlighet och muskelelasticitet visade på få signifikanta skillnader. **Konklusion:** Studien visade att yogaträning kan bidra till ökad symmetri i höftleden hos barn med CP, men vidare studier behövs för att utvärdera effekten av passiv ledrörlighet och muskelelasticitet.

## Nyckelord

Cerebral pares, passiv ledrörlighet, sjukgymnastik, symmetri, träning, yoga

# Abstract

**Background:** Movement and posture are always affected in children with cerebral palsy (CP). Motor symptoms vary in degree and severity, however a decreased joint mobility in the lower extremities is common. With increasing age, the decreased range of motion becomes more prominent and can lead to further impairments. There is a lack of evidence for ordinary physiotherapeutic treatment methods in order to maintain and increase range of motion as well as to prevent decreased joint mobility. **Aim:** The aim was to evaluate if yoga exercises could influence the joint mobility, including the joint mobility symmetry, between the right and left side of the hip, knee and ankle, and also the muscle elasticity in the quadriceps and hamstrings muscles in children with cerebral palsy. **Method:** Twenty children with CP, aged 6-12 years, participated in the study. Yoga exercises were performed once a week for a period of 10 weeks. Passive range of motion in the hip joint (long and short abductors, external and internal rotators, and extensors), knee joint (extensors) and ankle joint (long and short dorsiflexors), together with muscle elasticity in the quadriceps and hamstrings muscles were measured with a goniometer before and after the period of yoga exercise. To describe symmetry in joint mobility between right and left extremity before and after yoga exercise Spearman's correlation coefficient ( $r_s$ ) was used. **Results:** Among those 12 children who participated in more than seven sessions, muscle elasticity was significantly increased in the right ( $p < 0.05$ ) and also the left ( $p < 0.01$ ) quadriceps. Analysis of passive range of motion and muscle elasticity after yoga training demonstrated few significant differences. The correlation between passive range of motion in the right and left leg were higher after the yoga exercise period, preferably in the short abductors ( $r_s$  0.84) than before ( $r_s$  0.52), and in the external rotators (after  $r_s$  0.75, and before  $r_s$  0.69). **Conclusion:** This study points out that yoga exercise could contribute to an increased symmetry in the hip joint mobility in children with CP. There is a need for further studies to evaluate the effect on passive range of motion and muscle elasticity after yoga training in this group.

## Keywords

Cerebral palsy, exercise, passive range of motion, physiotherapy, symmetry, yoga

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning.....	5
1 Bakgrund.....	6
1.1 Cerebral pares .....	6
1.2 Ledrörlighet och muskelelasticitet.....	6
1.3 Yoga .....	7
1.4 Yoga som behandling.....	7
2 Syfte och frågeställningar .....	8
2.1 Syfte.....	8
2.2 Frågeställningar .....	8
3 Metod.....	9
3.1 Design.....	9
3.2 Urval .....	9
3.3 Datainsamling .....	9
3.4 Intervention .....	10
3.5 Databearbetning.....	11
3.6 Etiska aspekter.....	11
4 Resultat.....	11
4.1 Deltagare .....	11
4.2 Bortfall.....	12
4.3 Förändring i passiv ledrörlighet och muskelelasticitet.....	12
4.4 Symmetri mellan PROM och muskelelasticitet i höger och vänster extremitet.....	14
5 Diskussion.....	16
5.1 Metodologiska överväganden.....	18
5.1.1 Urval .....	18
5.1.2 Yogaträningen.....	18
5.1.3 Mätinstrument .....	19
5.2 Implikationer för fortsatt forskning .....	20
5.3 Implikationer för praxis .....	20
6 Slutsats .....	21
7 Referenser .....	22

## Inledning

Inskränkt rörlighet i nedre extremiteterna är ett av de vanligaste besvären för personer med cerebral pares (CP). Den inskränkta rörligheten kan medföra både smärta och nedsatt funktion för den enskilde individen. En av sjukgymnastens stora utmaningar i arbetet med barn med CP är att hitta sätt att förebygga inskränkt ledrörlighet och att verka för att bibehålla och öka ledrörligheten. Ett flertal behandlingsmetoder har prövats och förkastats genom åren, och nu har även en av de vanligast förekommande sjukgymnastiska behandlingsmetoderna för att öka rörligheten, töjning, ifrågasatts (1-6). Det optimala för det enskilda barnet skulle vara en behandlingsmetod som kan utföras självständigt eller med endast lite hjälp, ensam eller i grupp, och som lätt kan användas i alla miljöer. Då många barn med CP upplever töjning som negativt och ibland även smärtsamt, vore det att föredra en behandlingsmetod som var rolig och stimulerande för barnet.

Yoga har under de senaste åren blivit mer accepterat inom den traditionella medicinen, antalet utövare har ökat och det är inte längre bara en livsstil för några få. Många som tränar yoga upplever att både smidigheten och rörligheten ökar i hela kroppen. Yoga är också en flexibel träningsform då den går att utöva både individuellt och i grupp, med eller utan ledare, och kan användas i de flesta miljöer. Det krävs ingen särskild utrustning, förutom en matta, för att utföra yoga.

Det finns idag yogaträning som särskilt anpassats för barn med CP, och ”Yoga For The Special Child” av Sonia Sumar är en av dessa (7). I ”Yoga For The Special Child” anpassas yogan efter det individuella barnets funktionsnivå. Grundfilosofin kommer från yogaformen Hatayoga och dess övningar i andning, rörelse och positionering, avspänning och meditation. Positioneringar i yogan är statiska och dynamiska rörelser som kombineras med andningen för att öka den muskulära förmågan, rörligheten och flexibiliteten. Yogan kan utövas både enskilt och i grupp (7). Yogaträning för barn med CP skulle om den i studier visar sig ha positiv effekt på rörligheten, kunna ingå i de sjukgymnastiska insatserna som erbjuds inom habiliteringen.

# 1 Bakgrund

## 1.1 Cerebral pares

Cerebral pares (CP) är ett samlingsnamn för olika permanenta, men inte oföränderliga, tillstånd av motoriska funktionsnedsättningar orsakade av skador eller missbildningar i det unga barnets hjärna (8). CP har en prevalens på 2-3/1000 födda barn i Sverige och är idag en av de vanligast förekommande fysiska funktionsnedsättningarna hos barn (9, 10). Diagnos ställs utifrån skadans utbredning och benämns unilateral eller bilateral och utifrån symtom som spastisk, ataktisk eller dyskinetisk. CP medför ett flertal olika muskuloskelettala problem och vanligast är spasticitet, kokontraktion, nedsatt eller avsaknad av selektiv motorisk kontroll, muskulär obalans och svaghet, minskad ledrörlighet och kontrakturer (11). Gruppen är mycket heterogen med avseende på svårighetsgraden av den motoriska funktionsnedsättningen. För att beskriva denna variation på ett systematiskt sätt används en klassificering av grovmotorisk funktion; Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS-E&R). GMFCS-E&R (12, 13) är en ordinalskala med fem skalsteg vilka är baserade på barnets/ungdomens grovmotoriska förmåga i vardagslivet. Nivå I innebär högsta grovmotoriska förmåga. Barnet kan gå självständigt med vissa begränsningar vad gäller hastighet, balans och koordination. Barn i Nivå V har mycket begränsad viljemässig kontroll över grovmotoriken och transporteras i manuell rullstol i alla omgivningar.

## 1.2 Ledrörlighet och muskelelasticitet

I åldern 6-12 år minskar ledrörligheten i nedre extremiteterna hos barn med CP (14). Den största rörelseinskränkningen sker vanligtvis i höftledens abduktion, utåtrotation, knäledens extension, fotledens dorsalflexion och i hamstringsvinkelns elasticitet. Den minskade ledrörligheten i nedre extremiteterna hos barn med CP kan utvecklas till en fast muskelkontraktur som förhindrar normal rörlighet i lederna (15). Orsakerna till kontrakturer och spasticitet hos barn med CP är inte helt säkerställda. Kliniska studier har visat på ett flertal förändringar i muskulaturen hos barn med CP: muskelsarkomerernas längd, fibertyp, intercellulär substans (extracellulär matrix, EMC), styvhet i muskelfiber och fiberknippe (14, 16). Ett flertal studier (15, 17, 18) har funnit att barn med CP har ett reducerat antal satellitceller i sina muskler vilket kan medföra en minskad tillväxt av musklerna och utgöra en tänkbar förklaring till minskad ledrörlighet och muskelelasticitet.

Hos barn med CP är asymmetri mellan höger och vänster sida i musklerna i nedre extremiteterna vanligt förekommande. Denna asymmetri i kombination med inskränkt rörlighet i höftleden kan leda till en så kallad ”windswept hip”. Detta uppkommer av att det finns en obalans i musklerna mellan höger och vänster sida, och den ena sidan har en abducerad och utåtroterad höftled och den andra har en adducerad och inåtroterad höftled. Windswept hip är också associerad till subluserad höftled och skolios (19-23). Få studier har undersökt effekt av träning för att få ökad symmetri då det gäller rörligheten och muskellängden hos barn med CP. I en studie av 15 barn med CP fann författarna att ridterapi gav en ökad symmetri i muskeltonus i nedre extremiteterna (24). Det finns få sjukgymnastiska behandlingsmetoder med hög evidens för att ge ökad rörlighet och symmetri av muskellängden i nedre extremiteterna hos barn med CP (1).

En av de traditionella sjukgymnastiska behandlingsmetoderna med syfte att bibehålla eller öka rörligheten och muskelelasticitet hos barn med CP har varit, och är till viss del fortfarande, aktiv och passiv töjning. Under senare år har ett flertal studier ifrågasatt effekten av töjning för att bibehålla eller öka rörlighet hos personer med CP (1-6).

### **1.3 Yoga**

Yoga är en fysisk och mental aktivitet som började i Indien för mer än 3000 år sedan. Hata yoga är en form av yoga som när den uppkom var tänkt att leda till ett tillstånd av perfektion och lycka hos utövaren. Den västerländska Hata yogan är idag en metod som strävar mot bibehållen hälsa, stressreducering och förbättrad fysisk kondition (25, 26). I yoga används olika rörelser och kroppspositioner, andningsövningar, avspänning och meditation. Aktiva och statiska rörelser kombineras med andning för att öka den muskulära förmågan, rörligheten och flexibiliteten. Yoga kan utövas enskilt eller i grupp och går att anpassa till personer med olika fysiska och psykiska funktionsnedsättningar (7, 27).

### **1.4 Yoga som behandling**

Yoga har under de senaste åren blivit mer accepterad som en behandlingsform inom den västerländska medicinen. Mediyoga, som utvecklats i Sverige, är en medicinsk yogaform som har börjat implementeras i den svenska sjukvården. Mediyoga samarbetar idag med större sjukhus och forskningsinstitutioner som tillsammans utvecklar yogametoder för olika sjukdomstillstånd som exempelvis

stressrelaterade symtom, ländryggsbesvär, hjärtsvikt, förmaksflimmer och högt blodtryck (28-31).

Få studier har undersökt yogans effekt på ledrörlighet och muskelelasticitet. I en studie av unga friska studerande i åldern 14-18 år som tränat två timmar i veckan i sju veckor (32) och en annan studie av barn och unga med cancer i åldern 5-17 år som tränat yoga två timmar i veckan i tolv veckor (33) visades en ökad elasticitet i hamstringsmuskulaturen. I en annan studie med äldre kvinnor som tränat yoga två gånger i veckan i fjorton dagar visade resultaten på en ökad rörlighet i höftledens flexion och knäledens extension (34). I en genomgång av 366 randomiserade studier under åren 1975-2014 hittades 244 studier där yoga med positioneringar ingick och 31 av dessa studier omfattade barn (35).

Det saknas idag kunskap om yogans effekt på ledrörlighet och muskelelasticitet hos barn med CP. Om yogaträning kan leda till ökad eller oförändrad ledrörlighet och muskelelasticitet, minskad smärta och öka barns välbefinnande skulle yogaträning kunna användas som en behandlingsmetod inom den traditionella sjukgymnastiska behandlingen för barn inom habiliteringen.

## **2 Syfte och frågeställningar**

### **2.1 Syfte**

Syftet var att undersöka om det fanns någon skillnad i ledrörlighet och symmetri i ledrörlighet mellan höger och vänster sida i höft-, knä- och fotleder samt elasticitet i quadricpes- och hamstringsmuskulatur hos barn med CP före och efter yogaträning.

### **2.2 Frågeställningar**

1. Är det någon skillnad i passiv ledrörlighet (PROM) i abduktion, inåtrotation, utåtrotation, extension i höftled, extension i knäled och dorsalflexion i fotled före och efter en yogaträningsperiod hos barn med CP?
2. Är det någon skillnad i muskelelasticiteten i hamstrings- och quadricpes muskeln före och efter en yogaträningsperiod hos barn med CP?
3. Är det någon skillnad i symmetri i passiv ledrörlighet mellan höger och vänster sidas abduktion, inåtrotation, utåtrotation, extension i höftled och i hamstrings- och quadricpesmuskeln elasticitet före och efter en yogaträningsperiod hos barn med CP?



## **3 Metod**

### **3.1 Design**

Studien var en icke kontrollerad interventionsstudie, med en beskrivande och jämförande design.

### **3.2 Urval**

Samtliga barn med CP på en skola för barn med funktionshinder i Stockholm (n=25) tillfrågades om deltagande i studien. Deltagandet innebar yogaträning under en avgränsad tidsperiod samt mätning av ledrörlighet före och efter denna träningsperiod.

Exklusionskriterier: Ortopediska operationer i nedre extremiteterna under samma tidsperiod som yogaträningsperioden.

### **3.3 Datainsamling**

Uppgifter om demografiska data såsom ålder, typ av CP och GMFCS-nivå erhöles från barnets journal.

Vid samtliga mätningar av PROM och muskelelasticitet användes goniometer och utgångslägen enligt sjukgymnastmanualen i det Nationella uppföljningsprogrammet för CP (CPUP) som ingår i Socialstyrelsens Nationella kvalitetsregister för att förhindra kontrakturer och höftledsluxation hos individer med CP (36, 37). Alla vinklar mättes till närmaste 5 grader enligt CPUP:s manual (36). Intra- och interbedömmarrelabiliteten med standardiserade utgångslägen för goniometermätning av passiv ledrörlighet och muskelelasticitet för CP bedöms som acceptabel, dock varierar mätfelet i olika studier, som högst bedöms det till 10 grader (38-47).

Passiv ledrörlighet (PROM) mättes i abduktion, inåtrotation, utåtrotation och extension i höftled samt extension i knäled och dorsalflexion i fotled. För positionerings- och standardiseringsprocedur var god se Bilaga 2.

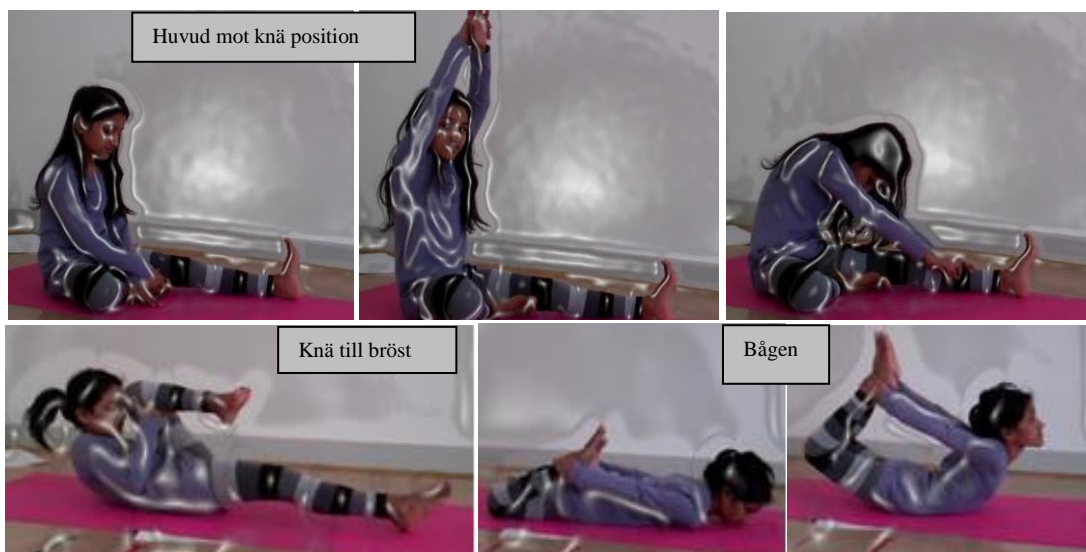
Muskelelasticiteten i quadriceps mättes med Elys test (46) och hamstringsmuskelns elasticitet mättes genom popliteavinkeln (POP) (45, 48, 49) bilateralt (Bilaga 2).

Alla vinklar mättes till närmaste 5 grader enligt CPUP:s manual (36). PROM, Elys test och popliteavinkeln mättes vid ett tillfälle före och ett tillfälle efter yogaträningen. Samtliga mätningar genomfördes av fem habiliteringssjukgymnaster, där samma person mätte och en annan assisterade barnet före och efter yogaträningen (Bilaga 3).

### 3.4 Intervention

Yogaträningen bestod av modifierade övningar från boken ”Yoga for the Special Child™” av Sonia Sumar (7) och genomfördes en gång i veckan i 45 minuter vid 5-10 tillfällen. Durationen om 45 minuter valdes eftersom detta rekommenderas av Sumar (7). Frekvensen 1 gång/vecka valdes då detta bedömdes som genomförbart i förhållande till barnens skolarbete. Fem träningstillfällen sattes som minimum för att skapa en inlärningsperiod för barn och assistenter som inte medverkat i denna form av yogaträning tidigare. I yogapasset ingick musik och ljudterapi, andningsövningar, ögonrörelseövningar, tio olika positioneringar/fysiska övningar (Figur 1) samt avspänning. Författaren ledde alla yogatillfällen. Sex av barnen som inte kunde sitta eller utföra sina rörelser helt självständigt fick stöd av personliga eller skolans assistenter. Tolv av barnen behövde stöd i början av träningsperioden, men efter 3-5 tillfällen klarade de av att sitta självständigt och fick då enbart stöd i att utföra yogaövningarna. Studien omfattade fem olika träningsgrupper med fyra till sex barn i varje grupp. Den första gruppen startade i september 2010 och den sista startade i mars 2012.

**Figur 1.** Några av yogaövningarna/positioneringarna i studien.



### 3.5 Databearbetning

Vid statistisk analys användes SPSS 22. Resultaten betraktades som signifikanta om  $p < 0.05$ . Frekvenser och medelvärden redovisas. För att beräkna skillnader före och efter yogaträning användes icke parametrisk test (Wilcoxon's teckenrangtest) med hänsyn tagen till den begränsade gruppstorleken och för att åskådliggöra skillnader på individnivå. Utöver detta gjordes parametrisk t-test för att åskådliggöra skillnader på gruppnivå. För att beskriva symmetrin i ledrörlighet mellan höger och vänster sidas extremitet före och efter yogaträningen användes Spearman's rangkorrelationskoefficient,  $r_s$ . Graden av korrelation definieras i studien enligt Domholt (50): 0.00 – 0.25 = liten eller ingen, 0.26–0.49 = låg, 0.5–0.69 = måttlig/moderat, 0.70–0.89 = hög och 0.90–1.00 = mycket hög.

### 3.6 Etiska aspekter

Ingen ansökan gjordes till etisk kommitté eftersom studien var en förstudie till en större kontrollerad studie. Förstudien kommer inte att publiceras i vetenskaplig tidskrift. Den påbörjades som en utvärdering av befintlig klinisk verksamhet inom Habilitering & Hälsa, Stockholms läns landsting och godkändes av verksamhetsledningen.

Deltagande i studien påverkade inte de sjukgymnastiska insatser barnen hade eller skulle ha haft. Risken för skador vid yogaträning är minimal. En tänkbar fördel med att delta i studien var att barnen fick ett extra träningsstillfälle där de fick träna motorik, balans, rörlighet och kroppskänedom tillsammans med andra i grupp.

Samtliga barn tillfrågades om deltagande i studien. Vårdnadshavarna till de barn som svarat ja till medverkan fick ett skriftligt informationsbrev om syftet med studien, vilken data som skulle användas och att studien var frivillig och att de när som helst kunde avbryta sin medverkan. Med informationsbrevet följde en bilaga för samtycke till att barnen medverkade i studien (Bilaga 1).

## 4 Resultat

### 4.1 Deltagare

I studien deltog totalt 10 flickor och 10 pojkar ( $n=20$ ) i åldrarna 6-12 år (medelålder 9 år) med CP. Barnen hade olika typer av CP: spastisk ( $n=13$ ),

dyskinetisk (n=6) och ataktisk (n=1). GMFCS nivå varierade mellan I-IV. Deltagarna tränade yoga mellan 5-10 gånger under en tidsperiod på 10-12 veckor. Drygt hälften (n=11) deltog åtta eller nio gånger. Endast en elev deltog 10 gånger. Beskrivande data av deltagarna presenteras i Tabell 1.

## 4.2 Bortfall

Fyra barn tackade nej till deltagande i studien. Ett barn exkluderades på grund av ortopedisk operation under interventionsperioden.

Internt bortfall utgjordes av en mätning av PROM i utåtrotation och extension i höftled före yogaträningen som inte kunde genomföras i ett fall.

**Tabell 1.** Beskrivande data över de barn som deltog i yogaträning (n=20).

<b>Kön</b>	<i>Antal (n)</i>
flicka/pojke	10/10
<b>Ålder</b> (min-max), medelålder	(6-12), 9
<b>CP</b>	
Bilateral spastisk	13
Dyskinetisk	6
Ataktisk	1
<b>GMFCS nivå*</b>	<i>Antal (n)</i>
I	2
II	2
III	6
IV	9
V	1
<b>Yogaträning</b>	<i>Antal (n)</i>
5-7 ggr	8
8-10 ggr	12
Antal gånger medelvärde	7.7

\*Klassifikationssystem av grovmotorisk funktion (51)

## 4.3 Förändring i passiv ledrörlighet och muskelelasticitet

Den passiva ledrörligheten i vänster höftextension ökade i medeltal med 4.1 grader ( $p < 0.05$ ) och i höger dorsalflexion, långa flexorer i medletal med 3.2 grader ( $p < 0.05$ ) efter yogaträningen (tabell 2). Den största skillnaden efter

yogaträningen visades i Elys test i vänster sida med en ökning i medeltal på 7.5 grader ( $p < 0.01$ ) (tabell 2).

**Tabell 2.** Medelvärde (m) och standardavvikelse (SD) före och efter yogaträningsperioden. Skillnader beräknade med t-test (\* = bortfall av mätvärden, °) = grader, ns=  $p \geq 0.05$ )

PROM/ Muskelelasticitet	Sida (n)	Före		Efter		Förändring	
		m (SD) (°)	m (SD) (°)	m (SD) (°)	m (SD) (°)	p-värde	
Höft abduktion, korta	hö (20)	34.0 (12.5)	35.2 (13.2)	1.2 (8.2)	ns		
	vä (20)	33.5 (14.6)	33.5 (12.8)	0.0 (7.0)	ns		
Höft abduktion, långa	hö (20)	26.0 (8.0)	26.8 (10.4)	0.8 (5.7)	ns		
	vä (20)	25.2 (9.2)	27.5 (7.7)	2.3 (8.5)	ns		
Höft extension	hö (19*)	3.7 (6.8)	7.0 (6.8)	2.9 (6.3)	ns		
	vä (19*)	2.9 (5.8)	7.0 (7.1)	3.4 (6.9)	0.044		
Höft inåtrotation	hö (20)	60.6 (9.8)	57.5 (10.4)	-3.0 (9.5)	ns		
	vä (20)	47.6 (12.8)	47.8 (12.9)	0.0 (6.9)	ns		
Höft utåtrotation	hö (19*)	47.6 (12.8)	47.8 (12.9)	0.9 (11.1)	ns		
	vä (19*)	48.8 (14.4)	47.5 (14.0)	-1.8 (11.0)	ns		
Knä extension	hö (20)	-0.5 (7.0)	-0.5 (6.7)	0.0 (2.3)	ns		
	vä (20)	-2.2 (6.6)	-3.0 (5.7)	-0.7 (2.4)	ns		
Dorsalflexion, korta	hö (20)	22.8 (13.3)	22.3 (13.5)	-0.5 (7.2)	ns		
	vä (20)	20.2 (11.6)	21.2 (13.5)	1.0 (9.4)	ns		
Dorsalflexion, långa	hö (20)	6.3 (9.0)	9.5 (10.5)	3.3 (6.7)	0.044		
	vä (20)	6.3 (8.4)	6.5 (9.6)	0.3 (5.7)	ns		
Elys	hö (20)	138.2 (16.0)	143.2 (17.4)	5.0 (16.7)	ns		
	vä (20)	139.0 (14.5)	146.5 (11.8)	7.3 (10.7)	0.007		
POP	hö (20)	47.0 (11.7)	47.0 (10.3)	0.0 (12.4)	ns		
	vä (20)	48.7 (9.5)	46.5 (9.2)	-2.3 (9.8)	ns		

Mer än hälften av alla barn hade oförändrad eller ökad ledrörlighet och muskelelasticitet efter yogan, förutom i höger sidas popliteavinkeln där det var lika många barn som minskade sin rörlighet, förändringen var dock endast signifikant i höftextension höger sida, dorsalflexion höger sida och Elys test vänster sida (tabell 3). I gruppen som tränat mer än sju gånger hade mer än hälften ökad eller oförändrad ledrörlighet och muskelelasticitet förutom i höger inåtrotation, vänster utåtrotation och höger popliteavinkel där lika många hade minskat, dock endast signifikant i vänster dorsalflexion, korta flexorer, och Elys test bilateralt (tabell 3).

Ledrörligheten i vänster höftextension ökade hos nio, minskade hos tre, och var oförändrad hos sju av barnen ( $n=19$ ) ( $p < 0.05$ ) efter yogaträningen (tabell 3). I höger dorsalflexion, långa flexorer ökade ledrörligheten hos nio, minskade hos fyra och var oförändrad hos sju av barnen ( $n=20$ ) ( $p < 0.05$ ) efter yogaträningen

(tabell 3). I Elys test ökade muskelelasticiteten hos tolv, minskade hos tre och var oförändrad hos fem av barnen (n=20) ( $p<0.01$ ) efter yogaträningen (tabell 3).

I gruppen barn som tränat mer än sju gånger (n=12) ökade ledrörligheten i vänster dorsalflexion, korta flexorer hos sju, minskade hos ett och var oförändrat hos fyra av barnen ( $p<0.05$ ) efter yogaträningen (tabell 3). Hos de 12 barn som tränat mer än sju gånger ökade muskelelasticiteten i Elys test höger sida hos nio, minskade hos ett och var oförändrat hos två av barnen ( $p<0.05$ ) och i vänster sida ökade muskelelasticiteten hos nio, minskade hos inget och var oförändrad hos tre av barnen ( $p<0.001$ ) efter yogaträningen (tabell 3).

**Tabell 3.** Antal barn med oförändrad (=), ökad (+) och minskad (-) passiv ledrörlighet och muskelelasticitet i absoluta mätvärden före och efter yogaträningsperiod. Skillnader beräknade med Wilcoxon's teckenrangtest (\* = bortfall av mätvärde, ns=  $p\geq 0.05$ )

PROM/ muskelelasticitet	Sida (n)	Hela gruppen				Tränat mer än sju gånger				
		=(n )	+(n )	- (n)	p- värde	Sida (n)	=(n )	+(n )	- (n)	p- värde
Höft abduktion, korta	hö (20)	4	10	6	n.s	hö (12)	2	6	4	n.s
	vä (20)	5	8	7	n.s	vä (12)	3	5	4	n.s
Höft abduktion, långa	hö (20)	9	7	4	n.s	hö (12)	6	4	2	n.s
	vä (20)	7	9	4	n.s	vä (12)	5	5	2	n.s
Höft extension	hö (19*)	7	9	3	n.s	hö (12)	4	5	3	n.s
	vä (19*)	7	9	3	0.046	vä (12)	5	4	3	n.s
Höft inåtrotation	hö (20)	6	5	9	n.s	hö (12)	4	2	6	n.s
	vä (20)	9	6	5	n.s	vä (12)	5	3	4	n.s
Höft utåtrotation	hö (19*)	1	9	9	n.s	hö (12)	1	5	6	n.s
	vä (19*)	6	5	8	n.s	vä (12)	2	4	6	n.s
Knä extension	hö (20)	16	2	2	n.s	hö (12)	10	1	1	n.s
	vä (20)	18	0	2	n.s	vä (12)	10	0	2	n.s
Dorsalflexion, korta	hö (20)	8	6	6	n.s	hö (12)	6	3	3	n.s
	vä (20)	6	8	6	n.s	vä (12)	4	7	1	0.027
Dorsalflexion, långa	hö (20)	7	9	4	0.035	hö (12)	4	5	3	n.s
	vä (20)	4	8	8	n.s	vä (12)	2	6	4	n.s
Elys	hö (20)	5	12	3	n.s	hö (12)	2	9	1	0.042
	vä (20)	5	12	3	0.004	vä (12)	3	9	0	0.007
POP	hö (20)	2	8	10	n.s	hö (12)	2	4	6	n.s
	vä (20)	3	9	8	n.s	vä (12)	2	5	5	n.s

#### 4.4 Symmetri mellan PROM och muskelelasticitet i höger och vänster extremitet

Korrelationen mellan ledrörlighet i höger och vänster ben ökade framförallt i höftledens abduktion, korta abduktorer och i utåtrotation (se tabell 5 och figur 2). Före träningsperioden var samstämmigheten mellan rörelseutslaget måttlig i

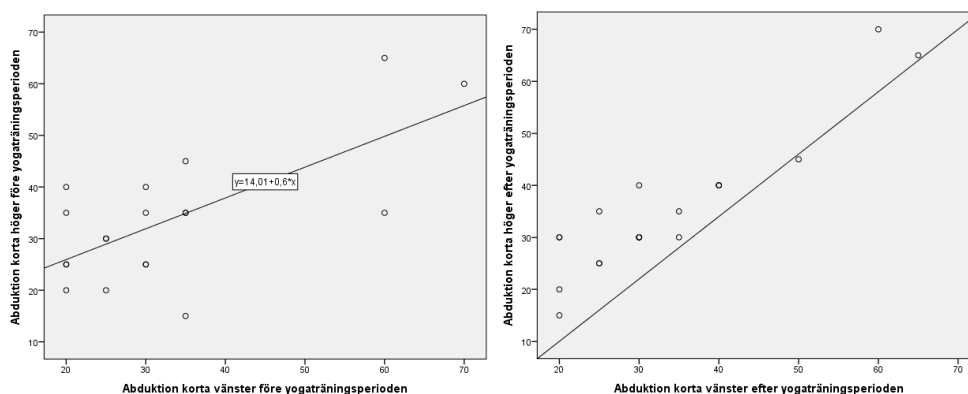
abduktion, korta abduktorer ( $r_s$  0.52) och utåtrotation ( $r_s$  0.69) för att efter träningsperioden öka till hög samstämmighet mellan höger och vänster sida i abduktion, korta abduktorer ( $r_s$  0.84) och utåtrotation ( $r_s$  0.75) (tabell 5). Samstämmigheten mellan höger och vänster sidas muskelelasticitet i quadriceps var hög före träning (0.90) och minskade marginellt efter träningsperioden (0.89) (tabell 5).

I gruppen barn ( $n=12$ ) som tränat mer än sju gånger ökade korrelationen mellan ledrörlighet och muskelelasticitet i höger och vänster ben framförallt i höftledens abduktion och popliteavinkeln (tabell 5). Före yogaträningsperioden var samstämmigheten mellan rörelseutslaget i abduktion, korta abduktorer låg ( $r_s$  0.46) och i popliteavinkeln liten ( $r_s$  0.19). Efter träningsperioden var samstämmigheten hög i abduktion, korta abduktorer ( $r_s$  0.72) och popliteavinkeln ( $r_s$  0.80) (tabell 5).

**Tabell 5.** Korrelationen på gruppnivå hos alla barn och de som tränat mer än 7 ggr mellan höger och vänster sida före och efter yogaträningsperioden (\* = bortfall av mätvärde)

PROM/ muskelelasticitet	Hela gruppen			Tränat mer än sju gånger		
	n	Före	Efter	n	Före	Efter
		$r_s$	$r_s$		$r_s$	$r_s$
Höft abduktion, korta	20	0.52	0.84	12	0.46	0.82
Höft abduktion, långa	20	0.70	0.72	12	0.55	0.72
Höft extension	19*	0.78	0.88	12	0.93	0.87
Höft inåtrotation	20	0.36	0.46	12	0.22	0.29
Höft utåtrotation	19*	0.69	0.76	12	0.57	0.66
Knä extension	20	0.58	0.54	12	0.90	0.85
Dorsalflexion, korta	20	0.68	0.84	12	0.67	0.89
Dorsalflexion, långa	20	0.81	0.82	12	0.76	0.86
Elys	20	0.90	0.89	12	0.94	0.91
POP	20	0.55	0.59	12	0.19	0.80

**Figur 2.** Korrelationen mellan höger och vänster sidas abduktion åskådliggjord med regressionslinje före och efter yogaträningsperioden.



## 5 Diskussion

Studiens främsta fynd var att yogaträning bidrog till en ökad symmetri mellan höger och vänster sida i höftledens abduktion, inåtrotation och extension, fotens korta flexorer och popliteavinkeln efter träning med yoga. Vad gällde passiv ledrörlighet och muskelelasticitet visade studien på signifikanta skillnader i endast ett fåtal mätområden. Barnen i studien hade oförändrat eller ökat passivt rörelseutslag och muskelelasticitet i större utsträckning än de hade minskat, men förändringen var endast signifikant i höftextension vänster sida, dorsalflexion höger sida och Elys test vänster sida. Hos de barn som tränade fler än sju gånger hade flera en oförändrad eller ökad passiv ledrörlighet och muskelelasticitet i de flesta av mätområdena, jämfört med de som tränat färre tillfällen, dock var resultaten endast signifikanta i höger sidas dorsalflexion och i Elys test i höger och vänster sida.

Få interventionsstudier för barn med CP inkluderar mätning av ledrörlighet. Law och medarbetare genomförde en randomiserad, kontrollerad studie av två olika typer av behandling under sex månader. Sjuttioen barn med CP deltog i så kallad barn-fokuserad träning, och 57 barn i så kallad omgivnings-fokuserad träning. I den barnfokuserade träningen ingick exempelvis stretching, gipsning, ortoser, styrketräning och funktionell träning medan den omgivningsfokuserade träningen inte innehöll någon aktiv träning av barnen utan endast förändringar i barnets miljö för att kunna uppnå gemensamt definierade aktivitetsmål. Båda grupperna förbättrades i grovmotorisk kapacitet, men ingen påverkan på ledrörlighet i nedre extremiteten förutom i höftabduktion sågs i grupperna (51). Utifrån denna studie är det svårt att dra slutsatser om hur rörelseomfång kan påverkas hos barn med CP. Manuell behandling, exempelvis stretching, verkade inte ha större effekt på passivt rörelseomfång än barnets egen aktivitet i olika vardagssituationer.

Yogaövningar kan vara svåra att jämföra med någon annan specifik sjukgymnastisk intervention. Övningarna i studien omfattade flera olika moment; musik och ljudterapi, andningsövningar, ögonmotorikövningar, positioneringar (fysiska övningar) och avspänning. I den här studien genomfördes yogapositioneringarna genom långsamma rörelser, där rörelsen startades med en djup inandning som sedan fortsatte med en långsam utandning. När ytterläget nåddes stannade rörelsen upp och barnet andades lugnt ut och in i 5-15 sekunder. Det är tänkbart att den djupa inandningen i kombination med den långsamma utandningen i yoga positioneringarna kan ha bidragit till en generell avslappning i kroppen. Positioneringsövningarna i denna studie kan närmast jämföras med aktiv stretching eller töjning, men vid aktiv stretching tas rörelsen ut maximalt och hålls i slutpositionen i cirka 30 sekunder och sen repeteras övningen (52, 53). En studie av Martinsson et al. visade på begränsad effekt av långvarig töjning när barn med CP i åldern 2-6 år fick stå i abducerat stående



30-60 minuter per dag under ett år (52). Effekten av stretching eller töjning för att öka rörligheten och muskelelasticiteten hos barn med CP har ifrågasatts av flera författare (1-6).

En vanlig orsak till minskad rörlighet i höftledens extension hos barn med CP är flexionskontrakturer i psoasmuskeln som enbart eller i kombination med hamstringskontrakturer kan orsaka så kallad "crouch gait" (gång med flekterade höfter och knän) (54-56). I den här studien ökade ett flertal barn sin ledrörlighet i höftextension, dock endast signifikant på vänster sida, men med en ökning på endast 3 grader i medeltal. Hamstringsmuskelns elasticitet var oförändrad efter träningsperioden. Då resultatet bara var signifikant i höftextensionen i vänster sida och intrabedömmarrelabilitet för höftextension är måttlig med ett mätfel på cirka 5 grader (41-44) kan inga slutsatser dras om yogaträning skulle kunna bidra till minskad "crouch gait". För att få svar på om yoga kan påverka gångförmågan hos barn med CP behövs studier där också analys av gång- och förflyttningsförmåga före och efter yogaträning ingår.

Mer än hälften av barnen i denna studie hade på individnivå ökat quadricepsmuskelns elasticitet (Elys test), signifikant på vänster sida, med en ökning i medeltal på 5.0–7.3 grader. En ökad muskelelasticitet i quadricepsmuskeln kan tänkas påverka gångförmågan på ett gynnsamt sätt, då motsatsen, en förkortad quadricepsmuskel orsakar svårigheter framförallt i svängfasen där rectus femoris muskeln påverkar knäledens extension (57). Inga slutsatser kan dras från denna studie då intrareliabiliteten för Elys test, i en studie på friska vuxna, (ej testad på barn med CP) hade en interkorrelationskoefficient (ICC) på 0.69, med ett mätfel på 4 grader (46), och då resultaten inte var signifikanta på höger sida. Ytterligare en faktor att ta hänsyn till är att quadricepsmuskeln hos barn och vuxna med CP har en liknande uppbyggnad som hos äldre och inaktiva personer. Muskelns uppbyggnad hos barn med CP tros orsaka minskad muskelkraft, kontraktionshastighet och elasticitet i muskeln (58). För att förbygga denna förändring och "åldrande" i muskelns arkitektur förespråkar vissa författare (59, 60) fysisk aktivitet för barn med CP. Med utgångspunkt från det skulle det vara av stort värde att vidare undersöka om yogaträning kan påverka muskelkraft och kontraktionshastighet hos barn med CP.

Förändringen i passiv ledrörlighet och muskelelasticitet efter yogaträningen varierade mellan höger och vänster sida hos det enskilda barnet. Hos barn med CP finns en risk för så kallad "windswept hip" (19-23) som tros orsakad av obalans i styrka och rörlighet i höftmuskulaturen mellan höger och vänster ben, där den ena sidan uppvisar en abducerad och utåtrotterad höftled och den andra en adducerad och inåtrotterad höftled. I studien ökade symmetrin mellan höger och vänster sida i höftledens abduktion, extension och utåtrotation. Om ytterligare studier kan visa att yogaträning kan bidra till ökad symmetri mellan höger och vänster sida hos barn med CP, skulle yoga kunna vara ett sätt att

förhindra en utveckling av asymmetri i höftlederna hos denna grupp. För att möjligen även uppnå en positiv effekt på inåtrotationen bör yogaövningar där inåtrotation ingår läggas till i programmet.

Den ökade symmetrin kan också ha påverkat barnens sittande i skraddarställning, där en successiv förbättring kunde observeras under träningspassen. I början av yogaträningsperioden behövde flera av barnen yttre stöd av en person eller kudde för att kunna sitta i skraddarställning utan att falla, medan alla kunde sitta självständigt när träningsperioden avslutades. Om balansen i sittande kan påverkas av yogaträning skulle den funktionella förbättringen i en framtida studie kunna mätas med Level of Sitting Scale som är en funktionell sittanalys (61-63). För att kunna ge svar på om yoga kan påverka ledrörlighet, muskelelasticitet och symmetri i positiv riktning behövs ytterligare studier. Resultaten i denna studie indikerar att yoga kan påverka symmetrin i passiv ledrörlighet i höftleden hos barn med CP. Det vore intressant att vidare studera om yogaträning skulle kunna påverka gångmönster och balans i sittande. För att få en klarare bild över hur yogaträning för barn ska utformas för att möjligen påverka ledrörlighet, muskelelasticitet och symmetri behöver olika positioneringar, frekvens och duration av yogan prövas.

## **5.1 Metodologiska överväganden**

### **5.1.1 Urval**

20 barn deltog i studien och fördelningen mellan flickor och pojkar var jämn. Ett större antal deltagare i studien skulle ha varit att föredra för att dra säkrare slutsatser.

Barn med CP är en heterogen grupp med olika former av skador såsom unilateral, bilateral, dyskinetisk och ataktisk dessutom med olika svårighetsgrader (GMFCS I-V) (8). I den här studien hade 13 barn bilateral, 6 barn dyskinetisk och ett barn ataktisk CP. Barnen hade svårighetsgrad från lägsta GMFCS I till största GMFCS V. Variationen i gruppen kan vara en bidragande orsak till att förändringen på gruppnivå inte var så stor. Det skulle vara intressant att i framtida studier också titta på förändringarna mer på individnivå.

### **5.1.2 Yogaträningen**

I den här studien användes ett yogaprogram där övningarna hämtats från boken *Yoga For The Special Child* (7). Författaren är certifierad yogalärare inom

Yoga For The Special Child's koncept. Övningarna valdes ut från samtliga rekommenderade områden: musikterapi, andningsövningar, ögonmotorikträning, positioneringar och avspänning. För att mer specifikt kunna säga att positioneringsövningarna var de som gav förändringen i rörlighet och muskelelasticitet skulle de andra övningar tagits bort, men då hade det inte längre kunnat benämnas yogaträning, som är en mer komplex aktivitet än enbart positioneringar. Yogaprogrammet var detsamma för alla barn, men resultatet kan ha påverkats av att det tog olika lång tid för barnen och assistenterna att lära sig att utföra rörelserna i de olika övningarna. För att förhindra detta skulle barnen kunna ha en inlärningsperiod så att alla barn och assistenter kunde övningarna innan studien påbörjades. Då flera av barnen hade assistenter som stöd vid utförandet av rörelserna fanns också en risk att barnen fick olika mycket hjälp vid utförandet och detta kan ha påverkat resultatet.

Yogaträningsperioderna varierade under terminen, beroende på skollovens placering. Detta kan ha påverkat resultatet då loven (en vecka) kunde infalla i början eller i slutet av träningsperioden. Detta kunde ha förhindrats genom att flera grupper tränade parallellt. Då barnen i studien som tränade mer än vid sju tillfällen hade en större individuell ökning av passiv ledrörlighet och muskelelasticitet skulle frekvensen av yogaträningen kunna ökas till fler än ett tillfälle i veckan och/eller längden på träningsperioden skulle kunna utökas så att alla barn tränade minst 10 veckor.

### **5.1.3 Mätinstrument**

I studien gjordes två mätningar, en före och en efter yogaträningen. För att få ett säkrare utgångsläge kunde det ha gjorts flera mätningar innan träningsperiodens start för att etablera en baslinje. För att se om effekten kvarstod skulle flera uppföljande mätningar ha behövts göras efter att träningsperioden var avslutad. Intervallet mellan mätningarna och start och avslutning av yogaträningsperioden varierade, framförallt på grund av praktiska skäl, och det hade varit önskvärt att alla barn hade samma mätintervall.

Goniometer valdes för att mäta passiv ledrörlighet då instrumentet används regelbundet i det kliniska sjukgymnastarbetet. Goniometermätningarna gjordes enligt Nationella kvalitetsregistrets Nationella uppföljningsprogram för CP (CPUP), sjukgymnastmanualen som utarbetats för att förebygga kontrakturer och höftledsluxation hos barn och unga med CP (9, 36, 64, 65). Det finns en stor variation i intra- och interbedömmar-reliabilitet i studier av goniometermätning i nedre extremiteterna hos personer med CP från ICC på 0.48 (höftabduktion) till 0.99 (höftextension) och standard mätfel (SEM) mellan 0.4–8.4 grader. De senaste studierna har bedömt att mätfel för goniometermätning ligger runt 5 grader. (38-44). Validiteten hos universal goniometermätning av PROM anses som god vid användandet av standardiserade utgångslägen, men vid mätningar

av muskelelasticitet är den mera tveksam då muskelelasticiteten kan förstås som förhållandet mellan muskelns längd och tonus (66). Den interna validiteten skulle kunna ha ökats om det varit samma tidslängd mellan samtliga barns mätningar före och efter träningsperioden.

Det var totalt fem sjukgymnaster som genomförde mätningarna. För att få så god reliabilitet som möjligt var det samma sjukgymnast som mätte och samma sjukgymnast som assisterade före och efter yogaträningen, vid varje enskilt barns mätning. Samstämmigheten (interbedömmarrelabiliteten) mellan olika bedömare i studien säkrades genom att mätningarna utgick från standardiserade utgångslängden från CPUP:s sjukgymnastmanual (34) som de medverkande sjukgymnasterna hade flera års erfarenhet av. Interbedömmarrelabiliteten kunde ökats genom att de sjukgymnaster som mätte rörligheten och de som assisterade hade tränat tillsammans några extra tillfällen innan de första mätningarna.

## **5.2 Implikationer för fortsatt forskning**

Då denna studie visade på en viss ökad symmetri och en tendens till ökad rörlighet, kan studien ses som ett underlag för val av metod för nya studier i syfte att undersöka effekten av yogaträning på ledrörlighet, muskelelasticitet och led- och muskelsymmetri i höftleden.

En Single Subject Experimental Design studie (SSED) även kallad Single Subject Research Design (SSRD) (67) med ABA-eller ABAB design skulle kunna användas för att utvärdera effekt över tid.

Det vore också intressant att vidare undersöka betydelsen av att delta i yogaträningsgrupp med avseende på individens egna upplevelser av delaktighet och effekten på balans i sittande och grovmotorisk funktion. Då det är vanligt förekommande med smärta hos barn med CP (68, 69) och yogaträning visat sig ha en positiv effekt på smärthanteringen hos patienter med multipel skleros (70), vore det av stort värde att undersöka om yogaträning även kan ge positiv effekt på smärta hos barn med CP.

## **5.3 Implikationer för praxis**

I studier har det visat sig att barn med CP har mindre än 4 timmars fysisk aktivitet per vecka (71) och att de har 13-53% lägre grad av fysisk aktivitet än sina jämnåriga och 30 % lägre (72) än WHO's rekommendationer (73), att barn bör ha 60 minuters moderat till högintensiv fysisk aktivitet dagligen, varav minst

3 dagar per vecka aerob träning. Mot bakgrund av den positiva feedback författaren erhållit efter studien om hur barnen upplevde yogaträningen och de samlade erfarenheter som studien bidragit till skulle det vara av stort värde att implementera yogaträning som ett komplement till annan fysisk aktivitet för barn med CP inom habiliteringen. En fördel är att yogaträning kan utföras enskilt eller i grupp, hemma eller i lokal och lätt kan anpassas till barns och ungdomars olika funktionsnivå. Yogan är också ett ekonomiskt alternativ till andra fysiska aktiviteter, individuellt och i grupp, för barn med funktionshinder. Barn med stor påverkan på motoriken, exempelvis barn inom GMFCS-nivå 4 och 5, föredrar också färdighetsövningar som ridning och simning (74) och då skulle yogan kunna vara ett bra komplement till fysisk aktivitet på individ och gruppnivå för barn med svårare CP skador. Sammanfattningsvis är det också av värde att nämna att barnen tyckte att det var roligt att träna yoga.

## **6 Slutsats**

Sammanfattningsvis visade studien på att yogaträning vid fem till tio tillfällen gav viss förändring av led- och muskelsymmetri i höftleden. Studien visade däremot inte på någon signifikant påverkan av passiv ledrörlighet och muskelelasticitet i nedre extremiteterna, förutom inom några få mätområden. Studien visade också att de barn som tränat mer än sju gånger förbättrades mer än de som tränat färre gånger men förändringen var även här signifikant endast inom några få mätområden.

Mot bakgrund av dessa resultat vore det intressant att i en större studie vidare studera yogaträningens påverkan på passiv ledrörlighet och muskelelasticitet i nedre extremiteterna.

### **Tillkännagivande**

Ett stort tack till min handledare Lena Jemtå för hennes engagemang och stöd under bearbetning och skrivandet av studien. Även ett stort tack till Eva Brogren Carlberg som stöttat och inspirerat under uppbyggnad och analyser av studien och till mina sjukgymnastkollegor Annika Palén och Helena Nordlund, utan dem hade inte studien kunnat genomföras.

## 7 Referenser

1. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(10):885-910.
2. Benini R, Shevell MI. Updates in the treatment of spasticity associated with cerebral palsy. *Current treatment options in neurology*. 2012;14(6):650-9.
3. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. Effectiveness of Stretch for the Treatment and Prevention of Contractures in People With Neurological Conditions: A Systematic Review. *Physical Therapy*. 2011;91(1):11-24.
4. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2010(9):CD007455.
5. Theis N, Korff T, Kairon H, Mohagheghi AA. Does acute passive stretching increase muscle length in children with cerebral palsy? *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2013;28(9-10):1061-7.
6. Pin T, Dyke P, Chan M. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2006;48(10):855-62.
7. Sumar S. *Yoga for the Special Child : A therapeutic Approach for Infants and Children with Down Syndrome, Cerebral Palsy, Learning Disabilities*. New York: Special Yoga Publications; 1998.
8. Cans C. Description of children with cerebral palsy: steps for the future. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2012;54(8):679-.
9. Westbom L, Hagglund G, Nordmark E. Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems. *BMC pediatrics*. 2007;7(1):41-.
10. Himmelmann K, Uvebrant P. The panorama of cerebral palsy in Sweden. XI. Changing patterns in the birth-year period 2003–2006. 2014; 103(6):618-24.
11. Kerr Graham H, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2003;85(2):157.
12. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997;39(4):214-23.
13. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification

- System. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(10):744-50.
14. Nordmark E, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L, Division V, et al. Development of lower limb range of motion from early childhood to adolescence in cerebral palsy: a population-based study. *BMC medicine*. 2009;7(1):65-.
  15. Smith LR, Chambers HG, Lieber RL. Reduced satellite cell population may lead to contractures in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(3):264-70.
  16. Mathewson MA, Lieber RL. Pathophysiology of Muscle Contractures in Cerebral Palsy. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*. 2015;26(1):57-67.
  17. Smith LR, Lee KS, Ward SR, Chambers HG, Lieber RL. Hamstring contractures in children with spastic cerebral palsy result from a stiffer extracellular matrix and increased in vivo sarcomere length. *The Journal of physiology*. 2011;589(10):2625-39.
  18. Barrett RS, Barber L. Impaired muscle growth in spastic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(3):202-.
  19. Susan Stott N, Piedrahita L, Aacpdm. Effects of surgical adductor releases for hip subluxation in cerebral palsy: an AACPDm evidence report. *Developmental medicine and child neurology*. 2004;46(9):628-45.
  20. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation? *Clinical rehabilitation*. 2007;21(12):1087-96.
  21. Soo B, Howard JJ, Boyd RN, Reid SM, Lanigan A, Wolfe R, et al. Hip Displacement in Cerebral Palsy. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2006;88(1):121-9.
  22. Ko PS, Jameson nPG, Chang T-L, Sponseller PD. Transverse-plane pelvic asymmetry in patients with cerebral palsy and scoliosis. *Journal of pediatric orthopedics*. 2011;31(3):277-83.
  23. Persson-Bunke M, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Division, III, Faculty of M, Sektion, III, et al. Windswept hip deformity in children with cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2006;15(5):335-8.
  24. Benda W, McGibbon NH, Grant KL. Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). *Journal of alternative and complementary medicine (New York, NY)*. 2003;9(6):817-25.
  25. Jacobsen KA. *Hinduismen : historia, tradition, mångfald*. Stockholm: Stockholm : Natur och kultur; 2004.
  26. Hayes M, Chase S. Prescribing Yoga. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2010;37(1):31-47.

27. Clay CC, Lloyd LK, Walker JL, Sharp KR, Pankey RB. The metabolic cost of hatha yoga. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 2005;19(3):604.
28. Mediyoga. Medicinsk yoga. [cited 7 Maj 2015]. Available from: <http://www.sv.mediayoga.com>.
29. Agneta A-C, Ulla Persson L, Monica K, Elisabeth W. Medical yoga: Another way of being in the world—A phenomenological study from the perspective of persons suffering from stress-related symptoms. *International Journal of Qualitative Studies on Health & Well-Being*. 2014;9(0): 1-10
30. Köhn M, Persson Lundholm U, Bryngelsson I-L, Anderzén-Carlsson A, Westerdahl E. Medical Yoga for Patients with Stress-Related Symptoms and Diagnoses in Primary Health Care: A Randomized Controlled Trial. 2013;2013.
31. Aboagye E. Cost-effectiveness of early interventions for non-specific low back pain: A randomized controlled study investigating medical yoga, exercise therapy and self-care advice. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2015;47(2):167-73.
32. Donahoe-Fillmore B, Brahler CJ, Fisher MI, Beasley K. The Effect of Yoga Postures on Balance, Flexibility, and Strength in Healthy High School Females. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. 2010;34(1):10-7.
33. Wurz A, Chamorro-Vina C, Guilcher GMT, Schulte F, Culos-Reed SN. The feasibility and benefits of a 12-week yoga intervention for pediatric cancer out-patients. *Pediatric blood & cancer*. 2014;61(10):1828-34.
34. Gonçalves LC, Vale RGdS, Barata NJF, Varejão RV, Dantas EHM. Flexibility, functional autonomy and quality of life (QoL) in elderly yoga practitioners. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2011;53(2):158-62.
35. Cramer H, Lauche R, Dobos G. Characteristics of randomized controlled trials of yoga: a bibliometric analysis. *BMC complementary and alternative medicine*. 2014;14:328.
36. CPUP. Nationellt uppföljningsprogram -Sjukgymnaster –Manual version 100101. 2011 [14 January 2011]. Available from: <http://www.cpup.se>.
37. Hägglund G, Andersson S, Düppe H, Lauge-Pedersen H, Pedertsen HL, Nordmark E, et al. Prevention of severe contractures might replace multilevel surgery in cerebral palsy: results of a population-based health care programme and new techniques to reduce spasticity. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2005;14(4):269-73.
38. Ashton BB, Pickles B, Roll JW. Reliability of Goniometric Measurements of Hip Motion in Spastic Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1978;20(1):87-94.
39. Stuberger WA, Fuchs RH, Miedaner JA. Reliability of goniometric measurements of children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1988;30(5):657-66.



40. Allington NJ, Leroy N, Doneux C. Ankle joint range of motion measurements in spastic cerebral palsy children: intraobserver and interobserver reliability and reproducibility of goniometry and visual estimation. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2002;11(3):236.
41. Kilgour G, McNair P, Stott NS. Intrarater reliability of lower limb sagittal range-of-motion measures in children with spastic diplegia. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2003;45(6):391-9.
42. Fosang AL, Galea MP, McCoy AT, Reddihough DS, Story I. Measures of muscle and joint performance in the lower limb of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2003;45(10):664-70.
43. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of goniometric measurements in children with spastic cerebral palsy. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*. 2007;13(7):CR323.
44. Glanzman AM, Swenson AE, Kim H. Intrarater range of motion reliability in cerebral palsy: a comparison of assessment methods. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2008;20(4):369.
45. Darrah J, Wiart L, Gorter JW, Law M. Stability of serial range-of-motion measurements of the lower extremities in children with cerebral palsy: can we do better? *Physical Therapy*. 2014;94(7):987.
46. Peeler J, Anderson JE. Reliability of the Ely's test for assessing rectus femoris muscle flexibility and joint range of motion. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*. 2008;26(6):793-9.
47. Herrero P, Carrera P, Garc, amp, Elena A, Mez T, et al. Reliability of goniometric measurements in children with cerebral palsy: A comparative analysis of universal goniometer and electronic inclinometer. A pilot study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12(1):155.
48. Long T. Is Popliteal Angle Measurement Useful In Early Identification of Cerebral Palsy? *Pediatric Physical Therapy*. 1990;2(1):56-7.
49. Ten Berge SR, Halbertsma JPK, Maathuis PGM, Verheij NP, Dijkstra PU, Maathuis KGB. Reliability of popliteal angle measurement: a study in cerebral palsy patients and healthy controls. *Journal of pediatric orthopedics*. 2007;27(6):648-52.
50. Domholdt E. *Rehabilitation research : principles and applications*. 3. ed. ed. St. Louis, Mo.: St. Louis, Mo. : Elsevier Saunders; 2005.
51. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 1997;39(4):214-23.

52. Meroni R, Cerri CG, Lanzarini C, Barindelli G, Morte GD, Gessaga V, et al. Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. 2010;20(1):8-14.
53. Ayala F, Sainz de Baranda P, De Ste Croix M, Santonja F. Comparison of active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*. 2013;14(2):98.
54. Schwartz MH, Rozumalski A, Truong W, Novacheck TF. Predicting the outcome of intramuscular psoas lengthening in children with cerebral palsy using preoperative gait data and the random forest algorithm. *Gait & Posture*. 2012;37(4):473-9.
55. Rhie T-Y, Sung KH, Park MS, Lee KM, Chung CY. Hamstring and psoas length of crouch gait in cerebral palsy: a comparison with induced crouch gait in age- and sex-matched controls. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2013;10:10.
56. Steinwender G, Saraph V, Bernhard Zwick E, Steinwender C, Linhart W. Hip locomotion mechanisms in cerebral palsy crouch gait. *Gait & Posture*. 2001;13(2):78-85.
57. Moreau N, Tinsley S, Li L. Progression of knee joint kinematics in children with cerebral palsy with and without rectus femoris transfers: a long-term follow up. *Gait & Posture*. 2005;22(2):132.
58. Moreau NG, Teefey SA, Damiano DL. In vivo muscle architecture and size of the rectus femoris and vastus lateralis in children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51(10):800-6.
59. Moreau NG, Simpson KN, Teefey SA, Damiano DL. Muscle architecture predicts maximum strength and is related to activity levels in cerebral palsy. *Physical therapy*. 2010;90(11):1619.
60. Moreau NG, Holthaus K, Marlow N. Differential Adaptations of Muscle Architecture to High-Velocity Versus Traditional Strength Training in Cerebral Palsy. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2013;27(4):325-34.
61. Saether R, Helbostad JL, Riphagen II, Vik T. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(11):988.
62. Field DA, Roxborough LA. Responsiveness of the Seated Postural Control Measure and the Level of Sitting Scale in children with neuromotor disorders. *Disability & Rehabilitation: Assistive Technology*. 2011;6(6):473-82.
63. Field DA, Roxborough LA. Validation of the relation between the type and amount of seating support provided and Level of Sitting Scale (LSS)

- scores for children with neuromotor disorders. *Developmental Neurorehabilitation*. 2012;15(3):202-8.
64. Hägglund G, Andersson S, Düppe H, Lauge-Pedersen H, Pedertsen HL, Nordmark E, et al. Prevention of severe contractures might replace multilevel surgery in cerebral palsy: results of a population-based health care programme and new techniques to reduce spasticity. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2005;14(4):269-73.
  65. Nordmark E, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L, Division V, et al. Development of lower limb range of motion from early childhood to adolescence in cerebral palsy: a population-based study. *BMC medicine*. 2009;7(1):65-.
  66. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical therapy*. 1987;67(12):1867.
  67. Logan LR, Hickman RR, Harris SR, Heriza CB. Single- subject research design: recommendations for levels of evidence and quality rating. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2008;50(2):99-103.
  68. Parkinson K, Gibson L, Dickinson H, Colver A. Pain in children with cerebral palsy: a cross-sectional multicentre European study. *Acta Pædiatrica*. 2010;99(3):446-51.
  69. Ramstad K, Jahnsen R, Skjeldal OH, Diseth TH. Characteristics of recurrent musculoskeletal pain in children with cerebral palsy aged 8 to 18 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(11):1013-8.
  70. Doulatabad SN, Nooreyan K, Doulatabad AN, Noubandegani ZM. The effects of pranayama, hatha and raja yoga on physical pain and the quality of life of women with multiple sclerosis. *African journal of traditional, complementary, and alternative medicines : AJTCAM / African Networks on Ethnomedicines*. 2012;10(1):49.
  71. Zwier JN. Physical activity in young children with cerebral palsy. *Disability & Rehabilitation*. 2010;32(18):1501-8.
  72. Carlon SL, Taylor NF, Dodd KJ, Shields N. Differences in habitual physical activity levels of young people with cerebral palsy and their typically developing peers: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*. 2013;35(8):647-55.
  73. WHO. World Health Organization's Global recommendation on physical activity for health. 2010 [8 Maj 2015]. Available from: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendation/en](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendation/en).
  74. Majnemer A, Shikako-thomas K, Chokron N, Law M, Shevell M, Chilingaryan G, et al. Leisure activity preferences for 6- to 12-year-old children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(2):167-73.

## Bilaga 1.

### Ett av de fyra informationsbrev till vårdnadshavare.

#### Hej, Vill ditt barn vara med i en Yoga grupp i Vår?

Barnen i vårens grupp/er kommer att träna Yoga vid ca 10 tillfällen på eftermiddagarna. Jag kommer träna barnen utifrån ett program som, Sonia Sumar, grundare till Yoga for the special Child har utarbetat, där barn med olika funktionshinder och funktionsnivåer kan träna Yoga efter sina egna förutsättningar, [www.specialyoga.com](http://www.specialyoga.com). Jag har under hösten gått basutbildningen för ”Yoga for the special Child” i England och har certifiering att träna barn efter denna metod.

Yogagrupperna kommer att ingå i en klinisk studie, se nedan. Man kan själv välja om sitt barn skall ingå i studien. Barnen får självklart vara med även om de inte ingår i studien.

**Lite om Yoga** Yoga har funnits i Sverige för vuxna sen 70- talet och de senaste åren har man även börjat med grupper för barn. Yoga är en fysisk och mental aktivitet där barnet själv kan aktivt medverka. Yogaövningar involverar stora delar av kroppen och även röst och andning. Den ger både fysiskt och psykisk stimulans genom aktiva rörelser som sen kombinerat med avspänning.

**Gruppen** Tanken med yogan är att prova en ny form av fysisk aktivitet för rörelsehindrade barn som kan locka barnen till egen aktivitet där barnen själva kan utföra hela eller delar av rörelserna. Då Yogan kommer att ske i grupp där barnen får träffa andra barn och göra samma rörelser tillsammans, detta gör att barnen kan inspirera och stödja varandra i en gemensam aktivitet som dom kan fortsätta med ihop eller var för sig.

#### STUDIEN

##### *”Utvärdering av yoga för barn med speciella behov”*

Yogagruppen kommer att ingå i en Klinisk studie för att utvärdera Yogan effekt på livskvalitet och muskel/ledfunktion. Barnen kommer att få träna Yoga vid ca 10 tillfällen under ca 45 min under vårterminen. Barnen kommer att mätas vid 5 tillfällen där det sista tillfället sker ca 4-6 månader efter Yogan avslutas. Jag kommer att utvärdera barnens rörlighet, muskelspänning, smärta, självupplevd livskvalitet.

Barnen kommer att fortsätta ha sin egen träning hos sjukgymnast under träningsperioden.

Med vänlig hälsning  
Erika Isakson, leg sjukgymnast  
För frågor ring 08-722 38 29

#### YOGAGRUPPEN/STUDIEN (begränsat antal platser)

*Min dotter/son ..... vill vara med och träna Yoga i vår.*

*Jag godkänner , godkänner inte  att min dotter/son medverkar i studien ”Utvärdering av Yoga för barn med speciella behov” på Habiliteringen vid Skanskvarnsskolan.*

*I resultatet kommer endast barnets födelseår, diagnos, funktionshindernivå GMFCS (vid cp skada) om barnet är pojke eller flicka presenteras.*

*Du kan när som helst avbryta ditt barns medverkan i studien.*

Datum/ort.....

Vårdnadshavare 1. Underskrift.....

Namnförtydligande.....

Vårdnadshavare 2.

Underskrift.....Namnförtydligand.....

.....

## Bilaga 2.

### Goniometer positionering och standardiserings procedur från Nationellt uppföljningsprogram, CPUP Sjukgymnast manual (36).

	<b>Kroppens positionering</b>	<b>Goniometer: stationär arm</b>	<b>Goniometer: rörlig arm</b>	<b>Slut position</b>	<b>Övrig standardisering</b>
<b>Höftled abduction, långa abduktorer</b>	Ryggliggande med extenderade höfter och flekterade knän, med underben utanför britskant.	I linje med de två spina iliaca Anterior superior (SIAS).	Parallellt med den longitudinala axeln på femur.	Höftleden abducerad till rörelse stopp.	Pelvis stabiliseras genom samtidig bilateral abduction.
<b>Höftled abduction, korta abduktorer</b>	Ryggliggande med knäna flekterade över britskant.	I linje med de två spina iliaca Anterior superior (SIAS).	Parallellt med den longitudinala axeln på femur.	Höftleden abducerad till rörelse stopp.	Pelvis stabiliseras genom samtidig bilateral abduction.
<b>Höftled extension</b>	Magliggande med höftleden över britskant.	Följer bålen, parallellt med columna.	Följer femur, referenspunkt trochanter major.	Fixera bäckenet, extendera benet till rörelse stopp.	
<b>Höftled utåtrotation</b>	Magliggande med extenderade höfter och flekterat knä.	Mot britsen.	Följer tibias framkant.	Fixera bäcken, rotera till rörelsestopp.	
<b>Höftled inåtrotation</b>	Magliggande med extenderade höfter och flekterat knä.	Mot britsen.	Följer tibias framkant.	Fixera bäcken, rotera till rörelsestopp.	
<b>Knäled extension</b>	Ryggliggande med extenderade höfter och knän.	Följer femur och syftar mot trochanter major.	Parallellt med tibias framkant och syftar mot laterala malleolen.		Vaden vilar mot en förhöjning (dyna).
<b>Fotled dorsalflexion, långa dorsalflexorer</b>	Ryggliggande med extenderad höft och knäled.	Stabilisera subtalara leden genom fixering av calcaneus och supinera framfot.	Parallellt med tibias framkant.	Flektera till rörelse Stopp.	
<b>Fotled dorsalflexion, korta dorsalflexorer</b>	Ryggliggande med flekterad höft och knäled.	Stabilisera subtalara leden genom fixering av calcaneus och supinera framfot.	Parallellt med tibias framkant.	Flektera till rörelse Stopp.	
<b>Popliteavinkel (POP)</b>	Ryggliggande med aktuellt ben i 90 grader höftflexion, fixera bäckenet genom att motsatt ben är extenderat i höft och knäled.	Följer femur och syftar mot trochanter major.	Tibias framkant och syftar mot laterala malleolen.	Underbenet extenderas till rörelse stopp.	
<b>Elys test (Elys)</b>	Magliggande med extenderade höfter, fixerat bäcken.	Följer femur, syftar mot trochanter major.	Parallellt med tibias framkant och syftar mot laterala malleolen.	Flektera i knä tills bäckenet vill lyfta.	

Bilaga 3.

Studie protokoll (n=21)

Information					Mättillfälle 1		Träningsperiod		Mättillfälle 2				
Grupp	kön	Ålder	Diagnos	GMFCS nivå	Skriftlig information vårdnadshavare	Godkännande av vårdnadshavare	Goniometer- mätning	Huvudmätare/ assistent	start	slut	Antal tränade tillfällen	Goniometer- mätning	Huvudmätare/ assistent
1	f	8	CP dystoni	2	ja	10.09.15	10.09.24	A/E	10.09.27	10.12.13	6	10.12.17	A/E
	f	8	CP dystoni	1	ja	10.09.20	10.09.24	HD/E	10.09.27	10.12.13	8	10.12.17	HD/E
	f	10	CP ataxi	2	ja	10.09.15	10.09.24	H/E	10.09.27	10.12.13	9	10.12.15	H/E
2	f	9	CP bilateral	3	ja	10.12.19	11.01.14	H/E	11.02.09	11.04.27	10	11.04.29	H/E
	f	6	CP bilateral	4	ja	10.12.14	11.01.14	E/H	11.02.09	11.04.27	9	11.04.28	E/H
	f	7	CP bilateral	4	ja	10.12.28	11.01.17	A/E	11.02.09	11.04.27	7	11.04.28	A/E
	f	7	CP dystoni	4	ja	10.12.21	11.01.17	E/H	11.02.09	11.04.27	5	11.04.28	E/H
3	m	12	CP bilateral	4	ja	11.01.30	11.01.17	A/E	11.01.31	11.04.11	8	11.04.13	A/E
	m	9	CP bilateral	3	ja	10.12.09	11.01.12	H/A	11.01.31	11.04.11	9	11.04.13	H/A
	m	11	CP bilateral	3	ja	11.01.20	11.01.28	H/E	11.01.31	11.04.11	5	11.04.13	H/E
	m	11	CP bilateral	4	ja	11.01.12	11.01.28	H/E	11.01.31	11.04.11	8	11.04.13	H/E
	f	12	CP bilateral	3	ja	11.01.14	11.01.28	H/E	11.01.31	11.04.11	9	11.04.27	H/E
	f	11	CP dystoni	1	ja	10.12.13	11.01.28	H/E	11.01.31	11.04.11	9	11.04.13	H/E
4	m	7	CP bilateral	4	ja	11.09.25	11.10.10	AP/E	11.10.17	11.12.19	7	11.12.21	AP/E
	m	7	CP dystoni	4	ja	11.09.26	11.10.10	AP/E	11.10.17	11.12.19	6	11.12.21	AP/H
	m	7	CP bilateral	4	ja	11.09.08	11.10.10	AP/E	11.10.17	11.12.19	7	11.12.21	AP/E
	m	9	CP bilateral	5	ja	11.09.08	11.10.14	H/E	11.10.17	11.12.19	8	11.12.21	H/E
5	m	10	CP bilateral	4	ja	12.03.14	12.03.05	H/E	12.03.07	12.05.23	8	12.06.04	H/E
	m	10	CP bilateral	3	ja	12.02.28	12.03.05	H/E	12.03.07	12.05.23	7	12.06.01	H/E
	f	11	CP unilateral	3	ja	12.03.03	12.03.05	H/E	12.03.07	12.05.23	7	12.06.01	H/E
	f	10	CP dystoni	3	ja	12.03.15	12.03.05	H/E	12.03.07	12.05.23	9	12.06.04	H/E