

**Träning på vibrationsplatta och dess effekt på
muskelstyrka och motorisk funktion hos barn med
cerebral pares
- en experimentell fallstudie**

2007-11-06

Författare

Birgitta Schreiber Leg. sjukgymnast

Ing-Britt Segerdahl Leg. sjukgymnast

Handledare

Carin Willén Med dr, leg. sjukgymnast

Meta Nyström Eek M.Sc., leg. sjukgymnast

Examinator

Jane Carlsson Professor, leg. sjukgymnast

BAKGRUND

Cerebral pares (CP) är den vanligaste orsaken till rörelsehinder hos barn och ungdomar (1). Rörelsehindret är ett resultat av en icke progressiv hjärnskada/anomali/dysfunktion, vilken inträffat under hjärnans tidiga utveckling (2). Det senaste förslaget på definitionen av cerebral pares lyder "Cerebral palsy (CP) describes a group of disorders of development of movement and posture, causing activity limitation, that are attributed to non-progressive disturbances that occurred in the developing fetal or infant brain. The motor disorders of cerebral palsy are often accompanied by disturbances of sensation, cognition, communication, perception, and/or behaviour, and/or by a seizure disorder" (3).

Prevalensen i Sverige var i den senaste rapporten från 1995-1998 1,92 per tusen levande födda (4). Cerebral pares indelas i tre huvudtyper, spastisk (79%), dyskinetisk (15%) och ataktisk (6%). Undergrupper till spastisk CP är hemiplegi, diplegi och tetraplegi. Dyskinetisk CP indelas i koreo-atetos och tonusväxling (1).

Den viljemässiga grovmotoriska funktionen kan klassificeras utifrån Gross Motor Function Classification System (GMFCS) (5). Denna klassifikation har utvecklats för barn mellan 2 och 12 år. Fem olika nivåer beskriver barnets förmåga till självständig förflyttning samt behov av tekniska hjälpmedel inklusive gånghjälpmedel. Nedan följer en beskrivning av nivåerna för barn mellan 6 och 12 år.

- Nivå I: Går utan begränsningar; inskränkningar i mer avancerade grovmotoriska färdigheter.
- Nivå II: Går utan gånghjälpmedel; begränsningar vid gång utomhus och ute i samhället.
- Nivå III: Går med gånghjälpmedel; begränsningar vid gång utomhus och ute i samhället.
- Nivå IV: Begränsningar i förmågan att förflytta sig själv; barnet transporteras eller använder elrullstol utomhus och ute i samhället.
- Nivå V: Förmågan till självständig förflyttning är mycket begränsad även vid användning av tekniska hjälpmedel.

De neurologiska symtom som kan ses hos barn med CP är nedsatt förmåga till viljemässig motorik och selektiv motorisk kontroll. Dessa symtom orsakar balans och koordinationsproblem. Varierande grad av muskeltonus försvårar motoriken. Muskelsvaghet leder till inaktivitet, vilket i sin tur kan leda till atrofi och nedsatt cirkulation (1).

Inom habilitering används styrketräning för att öka styrka och funktionell förmåga. Studier har visat positiva effekter på både styrka och funktion, bl.a. gång.

Damiano et al (6) visade i sin studie av 14 barn (6-14 år gamla) med spastisk diplegi att styrketräningen på en nivå av 65 % av max, 3 ggr/vecka under 6 veckor gav en signifikant ökad styrka i quadriceps. Man bedömde också att den klassiska ”knäande gången” (crouch gait) förbättrades. Att styrketräning vid CP har effekt visade också Morton et al (7) i sin studie av 8 barn (6-12 år gamla) som efter sex veckors styrketräning av quadriceps och hamstrings fick signifikant ökad styrka och förbättrad gångförmåga. Studien visade också att styrketräning ej gav ökad spasticitet.

Vibrationsplatta används inom rehabilitering vid idrottsskador och som redskap vid styrketräning. En förklaring som framförs till att vibrationsträning skulle ha effekt på muskelstyrka är dess påverkan på α -motorneuronen i ryggmärgens framhorn.

Muskelkontraktionen utlöses då via reflexaktivering av muskelspolen. Denna reflex kan jämföras med den reflex som utlöses vid vibration direkt på muskeln (8).

Det finns ett fåtal studier gjorda på friska otränade där vibrationsplatta använts.

I en studie av Delecluse et al (9) jämfördes helkroppsvibration (whole-body vibration, WBV) med motståndsträning hos 67 unga otränade kvinnor. Studien visade att efter en träningsperiod på 12 veckor, 3 ggr/vecka, fanns en signifikant ökning av isometrisk och dynamisk styrka i knäextensorer som var lika stor i båda grupperna. Försökspersonerna upplevde inte vibrationsträningen som ansträngande. Författarna ansåg att WBV kan vara bra i terapeutiskt hänseende då exempelvis funktionshindrade eller äldre inte kan utföra eller är roade av ordinär träning. Liknande resultat framkom då Roelants et al (10) studerade 89 kvinnor i en ålder mellan 58 och 74 år. De fann att muskelstyrka i knäextensoren efter helkroppsvibration ökade signifikant. Ökningen var lika stor i WBV-gruppen jämfört med en annan grupp som hade konventionell styrketräning. Träningen pågick i 24 veckor med en intensitet av 3 ggr/vecka. Den största styrkeökningen uppnåddes efter 12 veckors träning både i gruppen som hade konventionell styrketräning och i WBV-gruppen. Det är sannolikt att WBV-träning utlöser en adaptation liknande den som produceras vid styrketräning.

Kvinnorna upplevde träningen som tröttsam men inte som en reell styrketräning.

Endast en studie har hittats där vuxna med CP tränar med WBV. I denna studie av Ahlborg (11) gjordes en jämförelse mellan träning med WBV och styrketräning. Efter åtta veckors träning 3 ggr/vecka kunde man se en likvärdig styrkeökning i de båda grupperna. Inga studier av vibrationsträning på barn eller barn med CP har hittats i litteraturen.

Då traditionell styrketräning av barn med CP visat sig ha positiv effekt och påverkat gångförmågan positivt utan negativa effekter och då träning på vibrationsplatta för otränade och fysiskt svaga ger motsvarande ökad styrka som konventionell styrketräning, skulle WBV kunna vara ett komplement till styrketräning för barn med CP.

Syftet med denna studie var därför att undersöka om träning på vibrationsplatta kan påverka muskelstyrka i nedre extremiteten, gångfunktion samt grovmotorisk funktion hos gående barn med CP.

Frågeställning:

Kan vibrationsträning i form av WBV påverka:

- 1.muskelstyrkan i nedre extremiteten
- 2.gånghastighet
- 3.steglängd
- 4.grovmotorisk förmåga i stående och vid gång

METOD

Barn med diagnostiserad CP från Habiliteringen i Göteborg och Södra Bohuslän erbjöds att medverka.

Inklusionskriterier: Ålder 7-15 år, gångare, med eller utan rollator, kunna stå helt själv eller stå och hålla sig i något samt kunna förstå och ta instruktioner. GMFCS I-III

Exklusionskriterier: Annan form av pågående styrketräning. Operation eller botulinuminjektioner i nedre extremiteten under eller upp till sex månader före studien. Utskick gjordes till sjukgymnaster på Habiliteringen med information om studien. Dessa inventerade vilka barn som föll inom kriterierna. Behandlande sjukgymnast kontaktade därefter aktuella barns föräldrar. Till dem som visade intresse skickades brev till föräldrar, se bilaga 1, respektive barn, se bilaga 2 med erbjudande att delta i studien. I brevet beskrevs noggrant syftet med studien och tillvägagångssätt samt vad som förväntades av barn och familj. Muntligt medgivande från ansvarig habiliteringsläkare för träning på vibrationsplatta inhämtades. Tillstånd för att genomföra studien samt för leasing av vibrationsplatta inhämtades från verksamhetsansvarig. Sex barn deltog i studien, två flickor och fyra pojkar.

Design

En quasiexperimentell design d.v.s. fallstudie enligt en AB design valdes. A-fasen var baslinjefas och pågick under 2 veckor. B-fasen var interventionsfas och pågick under 6 veckor.

Genom visuell analys jämfördes mätvärdena från A-fasen med B-fasen med avseende på lutning, nivå, variabilitet och trend.

Individen fungerade som sin egen kontroll och studerades var för sig (12).

Träningsprocedur

I studien användes en vibrationsplatta av märket Vibmax, (Xendon AB, Malmö Sweden) (fig.1).

Vibrationsplattan består av en platta placerad på golvet med en hög bygel att hålla sig i. Plattan ansluts till en elektronikbox som i sin tur ansluts till nätet och man kan därmed sätta plattan i vibration. De parametrar som bestämmer vibrationsintensiteten är frekvens och amplitud. Vibmax är inställd på en fast amplitud varvid inställning endast behövde göras av frekvens och tid. Träningen utfördes i stående. För att individualisera för varje barn fick var och en göra ett maxtest. Detta gick till så att varje barn fick stå på plattan med böjning i knä och höft så lång tid de orkade. Träningstiden räknades ut till 70 % av maxtiden. Efter två veckor utökades tiden med 10 sek och efter fyra veckor med ytterligare 10 sek. Vid varje träningstillfälle stod barnet på vibrationsplattan sex ggr med vila 1 min emellan. Alla tränade med en frekvens av 22 Hz. Denna låga frekvens valdes för att vibrationerna inte skulle upplevas som obehagliga och för kraftiga. Barnen tränade 2 ggr i veckan under 6 veckor. Vid träningen stod barnet med ca 50 graders flexion i knäleden. En av sjukgymnasterna var placerad bakom barnet och hjälpte till att hålla ben och fötter i rätt position för att undvika adduktion och inåtrotation av höftled samt valgisering av knä och fotled. Istället för att låta barnet hålla i bygeln fick det hålla i den andra sjukgymnastens händer. Detta gjordes för att kontrollera att inte för mycket tyngd lades på armarna. De barn som kunde stå barfota fick göra det och övriga använde stabila skor eller skor och fotortoser.



Fig.1: Vibmax vibrationsplatta

Mätmetoder

Isometrisk muskelstyrka i höftextensorer, knäextensorer och plantarflexorer testades med hjälp av en handhållen dynamometer, (Chatillon dynamometer, Ametek, Largo, FL 33733). Dynamometern kalibrerades före och efter studien. Mätningarna gjordes i standardiserade utgångsställningar (13). Barnen gjorde en isolerad kontraktion av en muskelgrupp i taget under 5 sek. Testaren höll myometern vinkelrätt mot barnets extremitet och barnet tryckte emot så hårt det kunde. Varje mätning gjordes tre gånger med en minuts vilopaus emellan. Maxvärdet noterades. Vridmomentet räknades ut genom att mäta avståndet från myometerplaceringen till rörelseaxeln. Validitet och reliabilitet bedöms som god (14,15). Muskelstyrkan mättes 4 ggr vid baseline och en gång i veckan under träningsperioden. Mätningarna genomfördes alltid före träning på vibrationsplattan och alltid av samma person.

Höftextensionen mättes på ett av barnen i magliggande på brits med båda benen utanför kanten. Barnet tog stöd på golvet med det icke testade benet och stabiliserade sig genom att hålla om britskanten. Myometern placerades på distala femur och hävarmen mättes från trochanter major. Övriga barn låg i magläge på britsen med båda benen understödda och stabiliserade sig genom att hålla om britskanten. Myometern placerades på distala femur och hävarmen mättes från trochanter major.

Knäextensionen mättes i sittande på brits utan stöd för fötterna. Barnet stabiliserade sig genom att hålla om britskanten. Myometern placerades distalt på underbenet och hävarmen mättes till laterala knäledspringan.

Plantarflexion i fotleden mättes i ryggliggande på brits och barnet stabiliserade sig genom att hålla om britskanten. Myometern placerades på metatarsalhuvudena och hävarmen mättes till laterala malleolen.

Gång 10 meter.

Gånghastighet och steglängd mättes på en 10-metersträcka. Barnen uppmanades att gå hela sträckan en gång så fort de kunde. Tid och antal steg noterades. Steglängd mättes i cm och hastighet angavs i meter/sek (16,17). En och samma person utförde mätningen.

Gångtestet gjordes fyra ggr vid baseline och en gång i veckan under träningsperioden.

Mätningarna genomfördes alltid före träning på vibrationsplattan och alltid före styrkemätningen.

GMFM

Gross Motor Function Measure (GMFM) är ett standardiserat grovmotoriskt mätinstrument på aktivitetsnivå som mäter förändring över tid. Det är utvecklat för barn med CP. Testet består av fem olika dimensioner: A Ligga och rulla, B Sitta, C Krypa och knästående, D stående och E Gå, springa, hoppa. Det innehåller sammanlagt 88 uppgifter. Varje uppgift poängsätts med en ordinalskala 0-3 där 0= initierar ej, 1= initierar, 2= fullföljer delvis, 3= fullföljer uppgiften. Barnet får tre försök att utföra uppgiften i standardiserade utgångspositioner vilket beskrivs i detalj i manualen. Resultatet anges i procent för varje enskild dimension samt en totalpoäng. I denna studie använde endast delarna D och E då syftet i studien var att utvärdera förändring av funktion i nedre extremiteten.

GMFM användes som stödvariabel och gjordes före och efter träningsperioden av barnets behandlande sjukgymnast. Testet har befunnits både reliabelt och valitt för barn med CP (18,19).

Efter träningsperioden ställdes tre frågor om upplevelse.

Hur tycker du att det har varit att träna på vibrationsplattan?

Känner du att du har blivit bättre på något?

Skulle du vilja träna på vibrationsplattan någon annan gång?

RESULTAT

Resultatet analyserades visuellt för varje barn för sig med hjälp av linjediagram.

Sex barn deltog från början av studien. Två barn föll bort under studiens gång på grund av sjukdom respektive skadad fot.

Flicka 1

Flicka 10 år. CP spastisk diplegi, svagare hö sida. GMFCS II.

Har deltagit vid elva av tolv träningstillfällen.

Styrka knäextensorer: uppåtgående trend i vä ben, vilket är det starkare benet. Ingen förändring i det svagare benet (fig. 2.1).

Styrka höftextensorer: uppåtgående trend i vä ben, ingen förändring i det svagare benet (fig. 2.2).

Styrka plantarflexorer: ingen förändring av styrkan (fig. 2.3).

Sammanfattning: uppåtgående trend i styrka i knäextensorer och höftextensorer på det starkare benet. Ingen förändring i det svagare benet.

Gånghastighet: uppåtgående trend (fig. 2.4).

Steglängd: ingen förändring (fig. 2.5).

GMFM: Goal total score före träning 88,5%, efter träning 91% (se tabell II). Klarar att stå längre på hö ben, att gå fler steg på linje och att hoppa fler gånger på vä ben inom en cirkel.

Upplevelse: Bättre på att springa, springer mer, hänger med bättre, alertare och uthålligare. Träning varit bra. Vill träna igen. Inga negativa effekter.

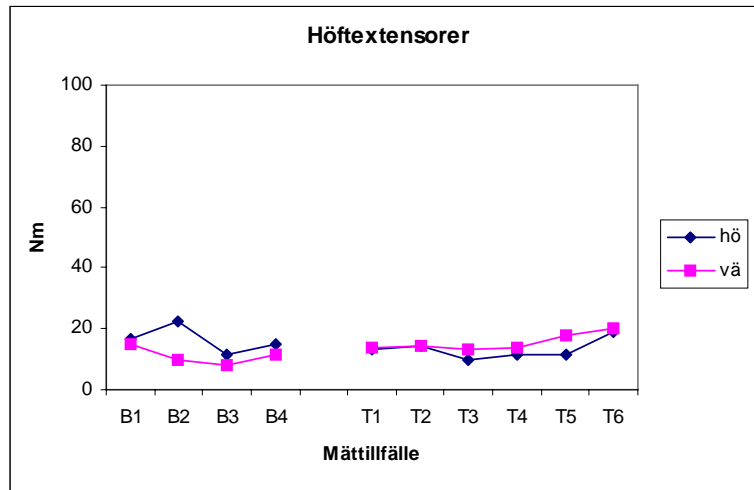


Fig. 2.2. Bedömning av muskelstyrka i höftextensorer i Nm hos flicka 1. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

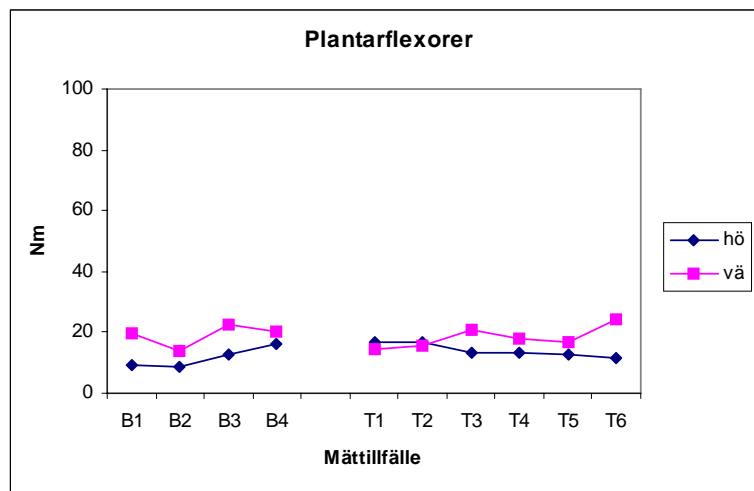


Fig. 2.3. Bedömning av muskelstyrka i plantarflexorer i Nm hos flicka 1. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

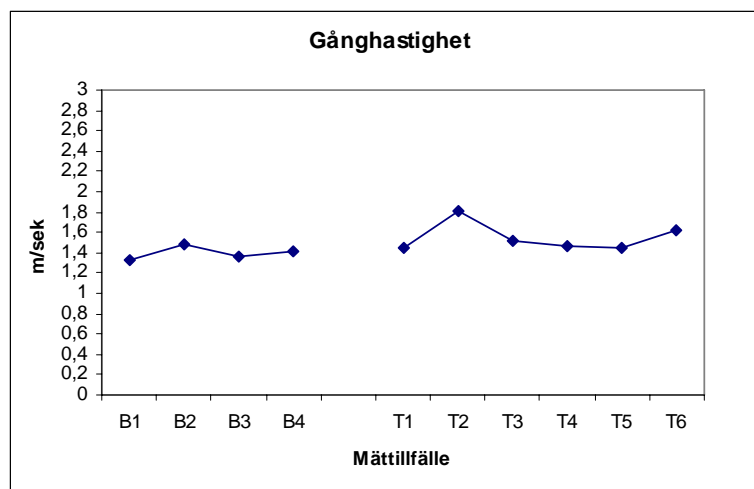


Fig. 2.4. Bedömning av gånghastighet i m/sek hos flicka 1. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

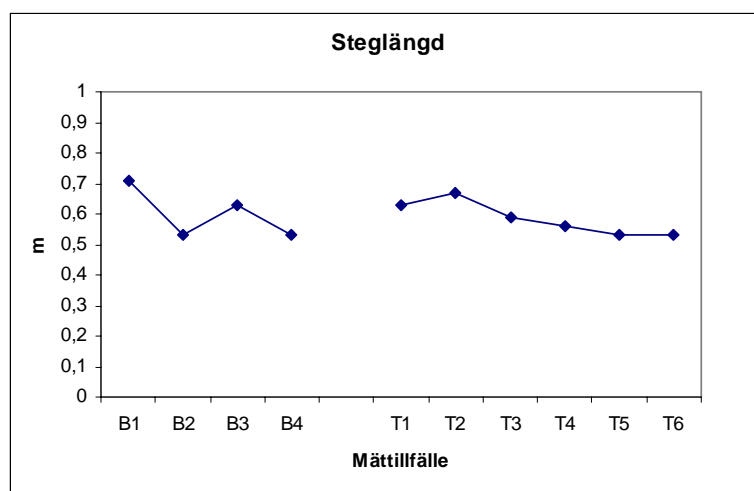


Fig. 2.5. Bedömning av steglängd i m hos flicka 1.
B=baseline 4 mättillfällen, T=träningstillfällen 6 mättillfällen.

Pojke 2

Pojke 7 år. CP högersidig hemiplegi. GMFCS I.

Har deltagit vid elva av tolv träningstillfällen.

Styrka knäextensorer: uppåtgående trend bilateralt (fig. 3.1).

Styrka höftextensorer: uppåtgående trend bilateralt (fig. 3.2).

Styrka plantarflexorer: ingen förändring (fig. 3.3).

Sammanfattning: Uppåtgående trend knäextensorer och höftextensorer bilateralt

Gånghastighet: uppåtgående trend (fig. 3.4).

Steglängd: ingen förändring (fig. 3.5).

GMFM: Goal total score före träning 97,9%, efter träning 99,3% (se tabell II). Vid hopp 30 cm upp i luften följer även hö fot med samt klarar fler hopp på hö ben inom en cirkel.

Upplevelser: Lärt sig gå och springa snabbare. Börjat sparka med det svaga benet, benet mer aktivt. Träningen varit rolig. Vill träna igen.

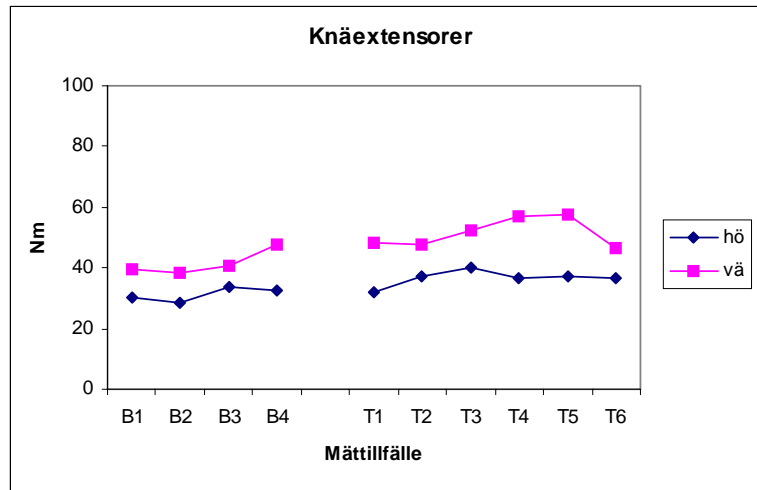


Fig. 3.1. Bedömning av muskelstyrka i knäextensorer i Nm hos pojke 2. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

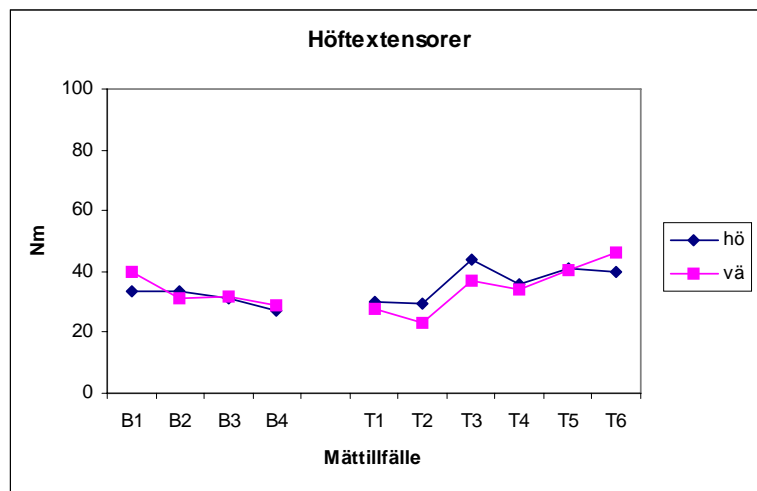


Fig. 3.2. Bedömning av muskelstyrka i höftextensorer i Nm hos pojke 2. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

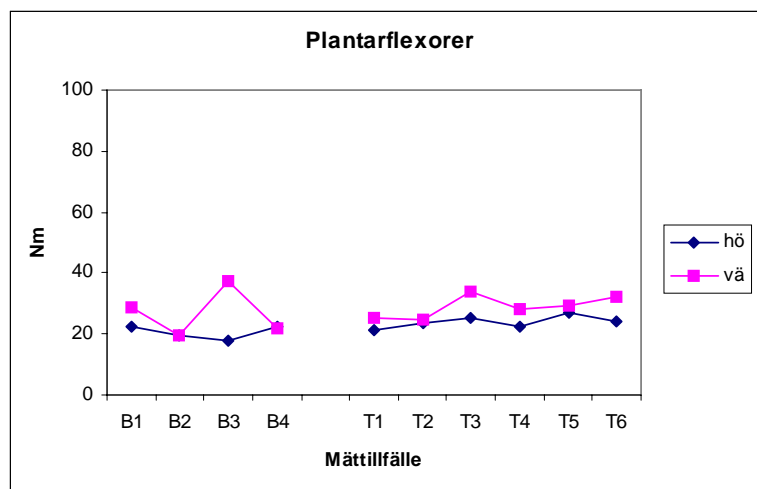


Fig. 3.3. Bedömning av muskelstyrka i plantarflexorer i Nm hos pojke 2. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

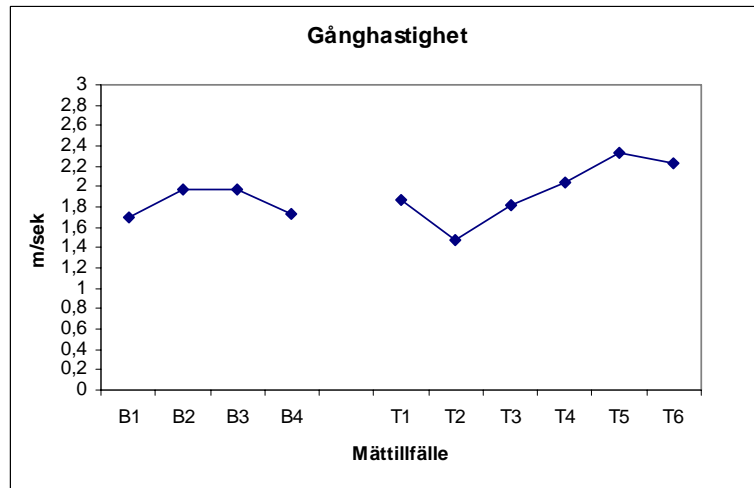


Fig. 3.4. Bedömning av gånghastighet i m/sek hos pojke 2.
B=baseline 4 mättillfällen, T=träningstillfällen 6 mättillfällen.

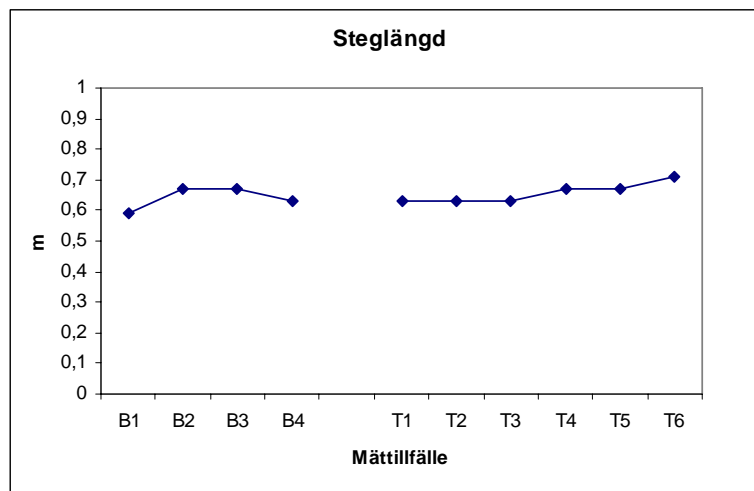


Fig. 3.5. Bedömning av steglängd i m hos pojke 2.
B=baseline 4 mättillfällen, T=träningstillfällen 6 mättillfällen.

Pojke 3

Pojke 9 år. Dyskinetisk CP. GMFCS III

Har deltagit vid alla tolv träningstillfällena.

Använder DAFO fotortoser.

Styrka knäextensorer: uppåtgående trend höger och ingen förändring vänster (fig. 4.1).

Styrka höftextensorer: ingen förändring (fig. 4.2).

Styrka plantarflexorer: ingen förändring (fig. 4.3).

Sammanfattning: uppåtgående trend i knäextensorer höger.

Gånghastighet: ingen förändring (fig. 4.4).

Steglängd: ingen förändring (fig. 4.5).

GMFM: Goal total score före träning 67,6%, efter 71.5% (se tabell II). Klarar att stå längre på vä ben, ställer sig upp från låg bänk utan att använda armarna.

Upplevelse: Träningen har varit bra. Vill träna igen. Biverkning, lätt illamående de första gångerna.

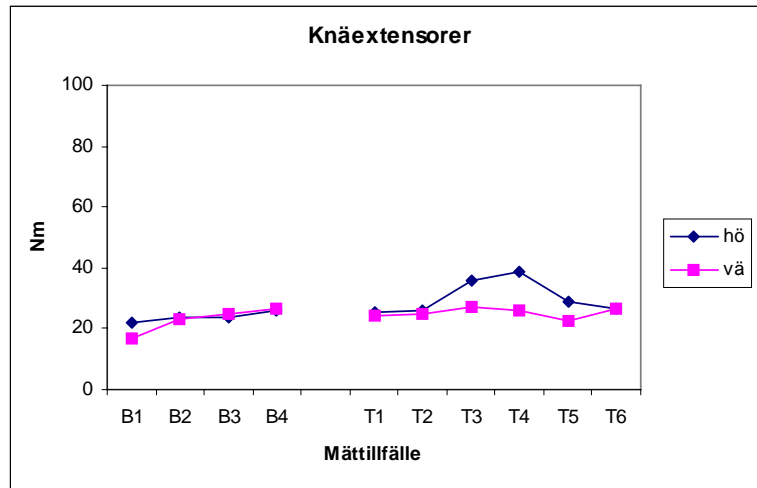


Fig. 4.1. Bedömning av muskelstyrka i knäextensorer i Nm hos pojke 3. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

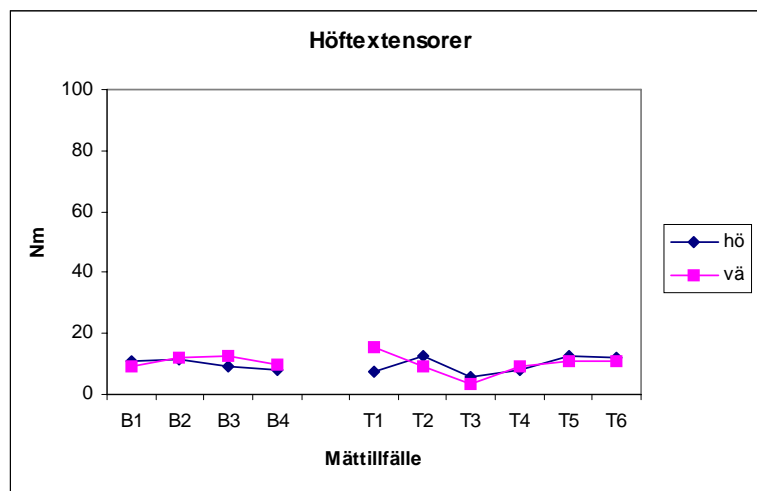


Fig. 4.2. Bedömning av muskelstyrka i höftextensorer i Nm hos pojke 3. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

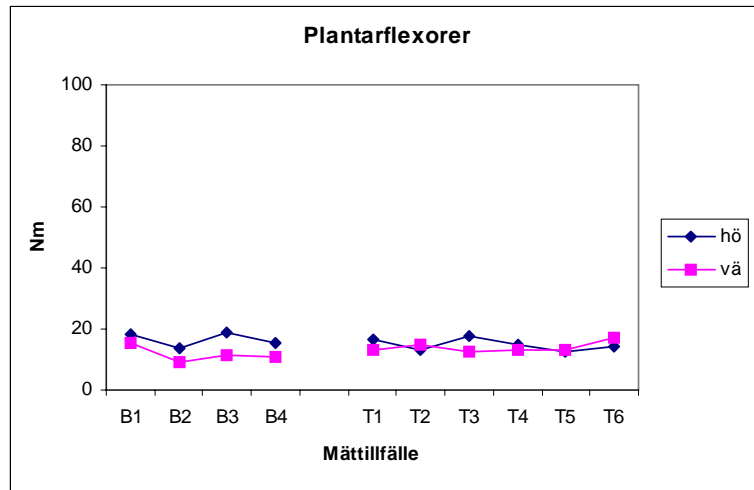


Fig. 4.3. Bedömning av muskelstyrka i plantarflexorerna i Nm hos pojke 3. B=baseline 4 mättillfällen, T=träningstillfällen 6 mättillfällen.

Pojke 4

Pojke 15 år. CP spastisk diplegi. GMFCS III.

Har deltagit vid tio av tolv träningstillfällena.

Styrka knäextensorer: uppåtgående trend bilateralt (fig. 5.1).

Styrka höftextensorer: uppåtgående trend höger och ingen förändring vänster (fig. 5.2).

Styrka plantarflexorer: ingen förändring bilateralt (fig. 5.3).

Sammanfattning: uppåtgående trend i knäextensorerna bilateralt och uppåtgående trend höftextensorer höger.

Gånghastighet: ingen förändring (fig. 5.4).

Steglängd: ingen förändring (fig. 5.5).

GMFM: Goal total score före träning 40,7%, efter träningen 42% (se tabell II). Klarar att stå” lull” på golvet längre stund.

Upplevelse: Träningen har varit bra, kul att testa nya tränings saker. Sträcker upp i knäna bättre, har blivit mjukare, märker skillnad vid stretching. Vill träna igen. Inga negativa effekter.

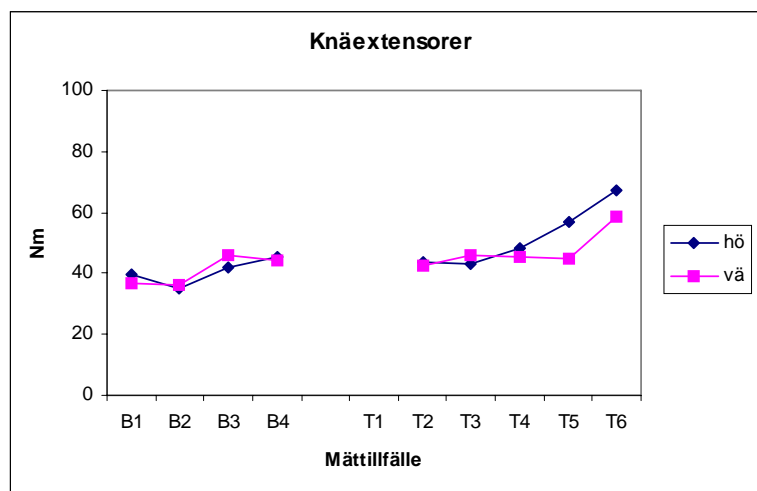


Fig. 5.1. Bedömning av muskelstyrka i knäextensorerna i Nm hos pojke 4. B=baseline 4 mätillfällen, T=träningstillfällen 6 mätillfällen.

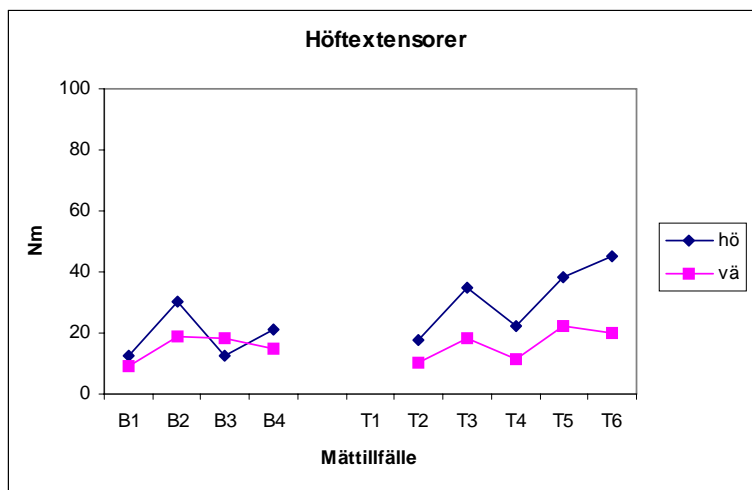


Fig. 5.2. Bedömning av muskelstyrka i höftextensorer i Nm hos pojke 4. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

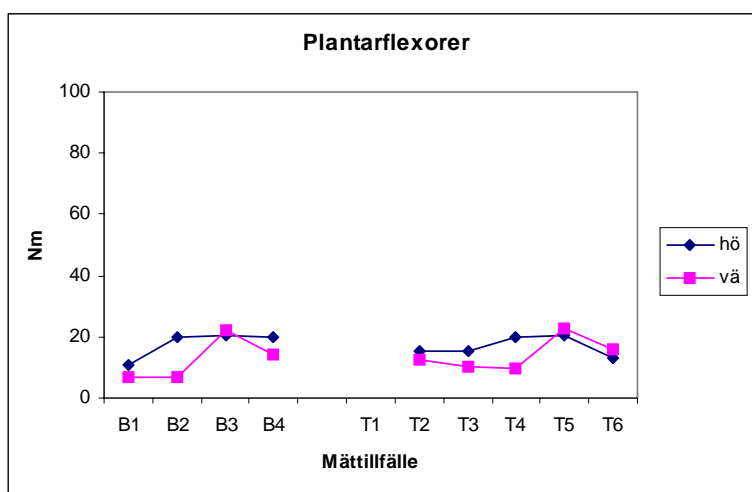


Fig. 5.3. Bedömning av muskelstyrka i plantarflexorer i Nm hos pojke 4. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

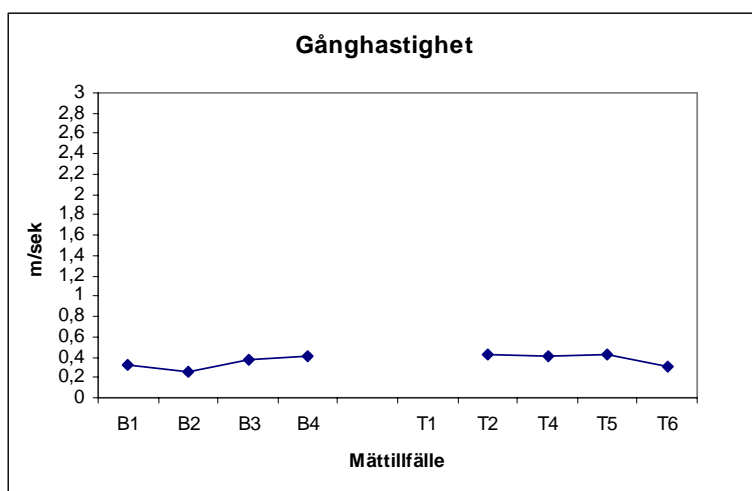


Fig. 5.4. Bedömning av gånghastighet i m/sek hos pojke 4. B=baseline 4 måttillfällen, T=träningstillfällen 6 måttillfällen.

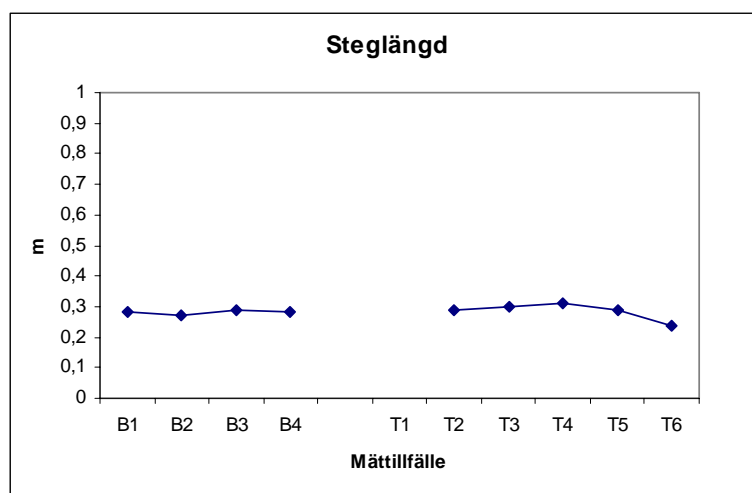


Fig. 5.5. Bedömning av steglängd i m hos pojke 4.
B=baseline 4 mättillfällen, T=träningstillfällen 6 mättillfällen.

Sammanfattning av mätresultat redovisas i tabell I och tabell II.

Tabell I Sammanfattning av resultatet av isometrisk styrka, gånghastighet och steglängd efter träning med whole-body vibration

	Styrka knäextensorer	Styrka höftextensorer	Styrka plantarflexorer	Gånghastighet	Steglängd
Flicka 1	+	+	=	+	=
Pojke 2	+	+	=	+	=
Pojke 3	+	=	=	=	=
Pojke 4	+	+	=	=	=

Tabell II Resultat av Gross Motor Function Measure (D+E) före och efter träning med WBV. Total score i procent

	GMFM före	GMFM efter
Flicka 1	88,5 %	91,0 %
Pojke 2	97,9 %	99,3 %
Pojke 3	67,6 %	71,5 %
Pojke 4	40,7 %	42,0 %

DISKUSSION

Studien visar att alla barn förbättrade sin isometriska styrka i någon muskelgrupp efter vibrationsträningen. Två av fyra barn förbättrade sin gånghastighet och alla barn förbättrade sin grovmotoriska funktion. Påpekas bör att resultaten bör tolkas med viss försiktighet då det är barn som ingår i studien. Dagsform, motivation och koncentrationsförmåga kan påverka resultaten. Yngre barn kan vara nyckfulla och inte alltid prestera maximalt.

Då antalet deltagare var litet och då vi ville fastställa förändring över tid efter en intervention valde vi att göra en experimentell fallstudie. För att undvika felkällor vid mätning med myometern var vi noga med att markera placeringen av myometerhuvudet och mäta hävarmen för att kunna beräkna vridmomentet istället för att enbart mäta trycket. För pojke 2 och pojke 4 fungerade myometermätningen bra. Flicka 1 och pojke 3 hade svårt att hitta och rikta kraften för att få ett maximalt mätvärde. Flicka 1 hade dessutom ibland svårt att förstå instruktionerna. Pojke 3 hade speciellt vid de två sista mättillfällena påtagliga svårigheter att hitta m. quadriceps. Därför kan en del mätvärden ha blivit missvisande. Det är möjligt att mätning med handhållen myometer inte passar att använda vid alla typer av CP-diagnoser. Kanske skulle barn med dyskinetisk CP ej ha inkluderats i denna studie.

Barn med CP utvecklar ofta muskelatrofier i extensorerna i de nedre extremiteterna. Ett sätt att minska belastningen på lederna är då att förbättra styrkan i dessa muskler (1). Delecluse et al visade med hjälp av EMG-mätning att huksittande på vibrationsplatta under WBV leder till en ökad muskelaktivitet i m. rectus femoris och i m. gastrocnemius (9). Med tanke på att en liknande utgångsställning på vibrationsplattan användes i vår studie, valde vi därför att mäta styrka i sträckmuskulatur i höft, knä och fot, då vi förväntade oss en uppåtgående trend här efter WBV. Tre av fyra barn hade en uppåtgående trend i knästräckare och tre av fyra barn hade en uppåtgående trend i höftsträckare dock förändrades inte styrkan i plantarflexorerna. En förklaring till att styrkan i plantarflexorerna inte förändrades skulle kunna bero på den utgångsställning som användes vid träningen. Barnen belastade på hela foten vid träningen på vibrationsplattan. Om barnen hade stått på tå skulle plantarflexorerna troligtvis ha aktiverats mer.

En tänkbar fördel med vibrationsträning för barn med CP kan vara att muskelgrupper, som påverkas av spasticitet, kan hittas lättare med denna träningsform. Man skulle kunna tro att styrkan skulle kunna öka enbart genom ståendet med flexion i höft och knäleder. Delecluse et al visade dock i en studie att större delen av styrkeökningen vid WBV är orsakad av

muskelaktivitet framkallad av vibrationen och inte bara av den obelastade övningen på vibrationsplattan, med hänvisning till en placebogrupp som fått stå på vibrationsplattan utan vibration och ej visat någon signifikant styrkeökning (9). Två av barnen hade vissa svårigheter med att hålla kvar rätt utgångsställning på plattan. Detta kan förklaras i ena fallet av att barnet hade ofrivilliga rörelser och i det andra fallet av att barnet hade försämrad kroppsuppfattning. Detta förde med sig att de inte hela tiden stod i optimal träningsställning. Dessa barn visade minst förändring i styrka. Det fanns också en svårighet att avgöra om barnen belastade jämnt då de stod på plattan.

Styrkeökning hos vuxna efter korta träningsperioder relateras till neural adaptation. Först efter längre träningsperioder kan en hypertrofi ses (20). Hos barn förklaras styrkeökning med neural adaptation. Först efter puberteten finns belägg för ökning av muskelmassan efter träning (21). Det är därför troligt att resultatet i vår studie kan förklaras med neural adaptation

Gångtest 10 meter är ett vanligt förekommande test inom habiliteringen för att mäta gånghastighet och steglängd. Det är lätt att arrangera i de flesta miljöer och lätt för barnen att förstå. Barnen instruerades att gå så fort de kunde utan att springa. På detta sätt blev de mer motiverade att prestera. Reliabiliteten är endast undersökt på vuxna. För en mer noggrann och objektiv bedömning skulle kinematisk mätning av gångförmågan kunnat användas.

En tänkbar effekt av ökad styrka skulle kunna vara ökad gånghastighet samt ökad steglängd. Två av fyra barn förändrade sin gånghastighet. Detta gjorde de genom att öka stegfrekvensen. Båda var barn som normalt gick utan gånghjälpmedel. Liknande resultat framkom i en studie av Damiano et al där elva barn med CP genomgick en sex veckors period med sedvanlig styrketräning (22), samt i en studie av Morton där åtta barn genomförde ett styrketräningsprogram 3 ggr under sex veckor (7). Inget av barnen ökade sin steglängd. Detta kan orsakas av att de trots en ökad styrka rent biomekaniskt inte förmådde ta längre steg på grund av begränsningar i rörlighet. En annan förklaring kan vara att ingen av barnen ökade sin styrka i plantarflexorerna vilka är de muskler som kan påverka kraften i frånskjutet.

Ett barn med dyskinesi gick utan gånghjälpmedel trots att det normalt oftast använder rollator. Rollatorn valdes bort för att eliminera risken för att barnet skulle lägga för mycket tyngd på armarna. Detta barn uppvisade ingen uppåtgående trend i gånghastighet men kontrollerade till synes sina rörelser bättre och fötterna sattes ner med bättre precision efter träningen.

Det barn som gick med kryckkäppar hade oförändrad gånghastighet. En möjlig förklaring kan vara att detta barn hade en knäande gång som gav liten möjlighet att avveckla foten.

GMFM används regelbundet av alla sjukgymnaster inom habiliteringen. Stor erfarenhet och vana av att använda detta gör att testet är pålitligt. Alla barnen ökade sin totala goal score på GMFM. Detta trots att inte alla uppvisade så stora förändringar i muskelstyrka. Eftersom barnen låg inom GMFCS-nivå I-III varierade totalpoängen stort. De funktionella förbättringarna på GMFM kan bero på att muskelstyrkan ökat och tyda på att balansen förbättrats. Detta är förändringar som kan leda till ökad delaktighet i barnets vardag. Damiano et al visade i en studie att barn med CP efter sex veckors styrketräning uppvisade förbättringar i både styrka och funktion. Han menar att styrka är korrelerad med grovmotorisk funktion hos barn med CP (22). Morton visade liknande resultat där förbättringarna kvarstod även efter fyra veckors uppföljning (7).

För att göra träningen än mer meningsfull för barnen hade det varit fördelaktigt om man gemensamt med barnen före träningen hade satt upp mål kopplade till aktiviteter i vardagen. Fler studier behövs med ett större antal deltagare för att utvärdera effekten av WBV på styrka och funktion hos barn och ungdomar med CP. Det skulle vara intressant att även se på vibrationsträningens påverkan på spasticitet och ledrörlighet.

SLUTSATS

Det positiva resultatet av vår studie anger att denna träningsform kan vara ett alternativ till annan träning för barn och ungdomar med CP. Dessa barn och ungdomar har ofta långvarig kontakt med sjukgymnast. Användning av nya träningsredskap kan öka träningsmotivationen. Träning på Vibrationsplattan går snabbt och är lätt att genomföra. Barnen upplevde träningen på vibrationsplattan som rolig och inte så ansträngande. Därför anser vi att WBV kan vara ett bra komplement till sedvanliga sjukgymnastiska insatser.

ACKNOWLEDGEMENTS

Vi vill tacka vår handledare Carin Willén för vägledning och råd vid projektplan och under författandet av denna uppsats och M.Sc. leg.sjukgymnast Meta Nyström Eek som varit vår kliniska handledare vid genomförandet av myometermätning och databearbetning.

Referenser

1. Bille B, Olow I. Barnhabilitering vid rörelsehinder och andra neurologiskt betingade funktionshinder. 2nd ed. Liber AB: Stockholm; 1999.
2. Mutch L, Alberman E, Hagberg B, Kodama K, Perat MW. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? *Dev Med Child Neurol* 1992; 34: 547-51.
3. Rosenbaum P, Dan B, Leviton A, Paneth N, Jacobsson B, Goldstein M, Bax M. Proposed Definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: p. 572.
4. Himmelmann K, Hagberg G, Beckung E, Hagberg B, Uvebrant P. The changing panorama of cerebral palsy in Sweden.IX. Prevalence and origin in the birth-year period 1995-1998. *Acta Paediatrica* 2005; 94: 287-294.
5. 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. *Dev Med Child Neurol* 1997; 39: 214-223.
6. Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Phys Ther* 1995; Aug;75(8): 658-67;
7. Morton JF, Brownlee M, McFadyen AK. The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil* 2005; 19: 283-289.
8. Rittweger J, Beller G, Felsenberg D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol* 2000 Mar; 20(2): 132-142.
9. Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared to resistance training. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35:1033-1041.
10. Roelants M, Delecluse C, Verschueren S. Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. *JAGS* 2004; 52:901-908.
11. Ahlborg L. Whole-body vibration training compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy. *J Rehabil Med* 2006; 38: 302-308.
12. DePoy E, Gitlin LN. *Forskning: en introduktion*. Lund: Studentlitteratur; 1999.p.144-145.

- 13 Nyström Eek M, Kroksmark A-K, Beckung E. Isometric muscle torque in children 5 to 15 years of age: Normative data. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1091-1099.
- 14 Bohannon RW, Andrews AW. Interrater reliability of hand-held dynamometry. *Phys Ther* 1987; 67: 931-933.
- 15 Bohannon RW. Test re-test reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther* 1986; 66: 206-209.
- 16 Wade DT. Timed walking tests. In: Wade DT. *Measurement in neurological rehabilitation*. Oxford: Oxford University Press; 1992. p.78-79.
- 17 Rossier P, Wade DT. Validity and reliability comparison of 4 mobility measures in patients presenting with neurologic impairment. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 9-13.
- 18 Russell D, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) Users Manual*. Lavenham: The Lavenham Press Ltd. 2002.
- 19 Russel D, Avery LM, Rosenbaum P, Raina P, Walter S, Palisano R. Improved Scaling of the Gross Motor Function Measure for Children with Cerebral Palsy: Evidence of Reliability and Validity. *Phys Ther* 2000; 80: 873-885.
- 20 Sale DG. Neural adaptation to strength training. In: Komi PV. *Strength and power in sport*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific; 2003. p.281-311.
- 21 Mahon AD. Exercise training. In: Eds Armstrong N, van Mechelen W. *Paediatric exercise science and medicine* Oxford: Oxford University Press; 2000.
- 22 Damiano L, Abel MF. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 119-125.



Habiliteringen Göteborg och Södra Bohuslän

