

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ THERASUIT ΣΤΗΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ  
ΠΑΡΑΛΥΣΗ**

της

Λιάπη Ειρήνης

Τριμελής επιτροπή: Γιάκας Ιωάννης

Καρατζαφέρη Χριστίνα

Τσιόκανος Αθανάσιος

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Άσκηση και Υγεία» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Τρίκαλα 2010

© 2010

Λιάπη Ειρήνη

**ALL RIGHTS RESERVED**

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιάκα Ιωάννη, λέκτορα του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, που ήταν πάντα παρών σε κάθε μου κάλεσμα.

Ευχαριστώ τη συνάδελφο και συνεργάτη μου Τάχου Αθηνά για τις πραγματικά ατέλειωτες ώρες δουλειάς και ψυχολογικής συμπαράστασης.

Ευχαριστώ τους γονείς των παιδιών που συμμετείχαν για την εμπιστοσύνη τους εδώ και χρόνια.

Ευχαριστώ πολύ τα παιδιά μου, Έφη και Δημήτρη, για την αμέριστη υπομονή και κατανόησή τους για το χρόνο που τους έκλεψα και την παρουσία μου που τους τη στέρησα, τους γονείς μου για τη συστηματική και παντοτινή τους βοήθεια και το σύζυγό μου Μενέλαο για τη συνεχή του ενθάρρυνση και στήριξη.

Τέλος ευχαριστώ τους μικρούς Σοφία, Μαρία, Στέφανο και Χρήστο, για την υπομονή και επιμονή τους, χωρίς τους οποίους τίποτα δε θα γινόταν αληθινό.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λιάπη Ειρήνη: Αποτελεσματικότητα της μεθόδου theerasuit στην εγκεφαλική παράλυση.

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η μέθοδος theerasuit με την ειδική στολή, που αποτελεί μέθοδο της συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής, έχει τραβήξει την προσοχή στον τομέα της αποκατάστασης της εγκεφαλικής παράλυσης (ΕΠ), όμως έχουν γίνει λίγες έρευνες για την αποτελεσματικότητά της.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί το παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή των κάτω άκρων (του περισσότερου και του λιγότερο προσβεβλημένου), η δύναμη των καμπτήρων, εκτεινόντων, προσαγωγών και απαγωγών μυών των κάτω άκρων, η ισορροπία και η αδρή κινητική λειτουργία στα παιδιά με ΕΠ μετά την παρέμβαση με τη μέθοδο theerasuit.

Τέσσερα παιδιά ηλικίας 5,5-7,5 ετών με ΕΠ, συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρέμβασης, τα οποία επιλέχθηκαν από ένα εργαστήριο παιδιατρικής φυσικοθεραπείας στην Κατερίνη. Το εύρος κίνησης μετρήθηκε με γωνιόμετρο, η δύναμη με δυναμόμετρο χειρός, η ισορροπία με την κλίμακα Berg Balance Scale, κι η αδρή κινητική λειτουργία με το Gross Motor Function Measurement. Η επίδραση της παρέμβασης αξιολογήθηκε με τη χρήση του δείκτη  $r$  του μεγέθους της επίδρασης (effect size).

Από τα αποτελέσματα της μελέτης φάνηκε πως υπήρξε μεγάλη επίδραση της μεθόδου theerasuit στην αύξηση του παθητικού εύρους κίνησης και για τα δύο κάτω άκρα. Στη δύναμη στο πιο προσβεβλημένο άκρο υπήρξε μεγάλη επίδραση στους καμπτήρες, στους απαγωγούς και στους προσαγωγούς και μέτρια στους εκτεινόντες. Στο λιγότερο προσβεβλημένο άκρο υπήρξε μέτρια επίδραση στους προσαγωγούς, στους εκτεινόντες και στους απαγωγούς και μικρή στους καμπτήρες. Στην ισορροπία υπήρξε μικρή επίδραση και στην αδρή

κινητικότητα δεν υπήρξε επίδραση της παρέμβασης, παρά μόνο στην ενότητα Β του GMFM που ήταν μέτρια.

Η μέτρια και μικρή επίδραση στη δύναμη κι η μικρή επίδραση στην ισορροπία ίσως να οφείλονται στην ανομοιογένεια του δείγματος σε ότι αφορά το λειτουργικό επίπεδο και στο μικρό αριθμό του.

Από την παρούσα μελέτη συμπεραίνεται πως υπάρχουν καλές ενδείξεις της αποτελεσματικότητας της μεθόδου theasuit, χρήζει όμως περαιτέρω διερεύνησης, προκειμένου να συστήνεται ανεπιφύλακτα για την αποκατάσταση της ΕΠ.

Λέξεις κλειδιά: ενδυνάμωση, εύρος κίνησης, φυσικοθεραπεία

## ABSTRACT

Liapi Eirini: The effectiveness of the Therasuit method in cerebral palsy.

Many researchers support that the Therasuit method with the use of the suit, that consists a part of complementary or alternative treatment, has attracted the attention in the rehabilitation of cerebral palsy (CP), but there has been done little research about the effectiveness of this method.

The purpose of this study was to evaluate the passive range of motion in flexion, extension and abduction of the limbs, the strength of flexors, extensors, abductors and adductors of the limbs, the balance and the gross motor function after the intervention with the Therasuit method in children with CP.

Four children aged from 5.5 to 7.5 with diagnosis of CP participated in the intervention with this method. The children were chosen from a pediatric physical therapy center in Katerini. Range of motion was assessed using a goniometer, strength with a hand-dynamometer, balance with the Berg Balance Scale and gross motor function with the Gross Motor Function Measurement. The effectiveness of the intervention was assessed with the measure of effect size  $r$ .

The results of the present study indicate large effect size of the intervention with the Therasuit method in the passive range of motion. As far as it concerns strength, in the more involved limb there was large effect size in the flexors, abductors and adductors, medium effect size in the extensors. In the less involved limb there was medium effect size in the adductors, the extensors and the abductors and small in the flexors. In balance the effect size was small and in gross motor function there was no influence of the intervention, only in unit B of GMFM there was medium effect size.

Medium and small effect size in strength and small in balance may due to the inhomogeneous of the sample in the functional level and to its small number.

From the present study it is concluded that there are good indications for the effectiveness of theasuit method, but more research is needed in order to be recommended unconditionally for the rehabilitation of CP.

Key words: strengthening, range of motion, physical therapy

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>σελ. 12</b>
<b>2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>» 20</b>
<b>2.1. Μυϊκή ενδυνάμωση.....</b>	<b>» 21</b>
<b>2.2. Ασκήσεις διάτασης.....</b>	<b>» 24</b>
<b>2.3. Εντατική θεραπεία.....</b>	<b>» 26</b>
<b>2.4. Η παρέμβαση therasuit και η στολή.....</b>	<b>» 28</b>
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>» 34</b>
<b>3.1. Δείγμα.....</b>	<b>» 34</b>
<b>3.2. Περιγραφή οργάνων μέτρησης.....</b>	<b>» 35</b>
<b>3.2.1. Γωνιόμετρο.....</b>	<b>» 35</b>
<b>3.2.2. Δυναμόμετρο χειρός.....</b>	<b>» 35</b>
<b>3.2.3. BBS (Berg Balance Scale).....</b>	<b>» 35</b>
<b>3.2.4. GMFM (Gross Motor Function Measurement).....</b>	<b>» 36</b>
<b>3.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....</b>	<b>» 37</b>
<b>3.3.1. Εύρος κίνησης.....</b>	<b>» 39</b>
<b>3.3.2. Δύναμη.....</b>	<b>» 39</b>
<b>3.3.3. Ισορροπία.....</b>	<b>» 40</b>
<b>3.3.4. Αδρή κινητική λειτουργία.....</b>	<b>» 40</b>
<b>3.4. Στατιστική ανάλυση.....</b>	<b>» 40</b>
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>» 42</b>
<b>5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>» 44</b>
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>» 48</b>



<b>7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>» 50</b>
<b>8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>» 64</b>

## ΠΙΝΑΚΕΣ

**Πίνακας 1:** Χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην

παρέμβαση με τη μέθοδο therasuit ..... σελ. 35

**Πίνακας 2:** Περιγραφή του προγράμματος παρέμβασης..... » 38

**Πίνακας 3:** Εκατοστιαίο ποσοστό βελτίωσης του κάθε παιδιού

στην ισορροπία και στην αδρή κινητική λειτουργία..... » 46

## ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

**Γράφημα 1:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στο

παθητικό εύρος κίνησης ..... » 42

**Γράφημα 2:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στη

δύναμη ..... » 43

**Γράφημα 3:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στην

αδρή κινητική λειτουργία, όπως αυτή αξιολογήθηκε με το

GMFM ..... » 43

## ΕΙΚΟΝΕΣ

**Εικόνα 1:** Η στολή therasuit..... » 20

**Εικόνα 2:** Exercise unit (μονάδα ασκήσεων) ..... » 21

## ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

**ΕΠ:** Εγκεφαλική Παράλυση

**GMFM:** Gross Motor Function Measurement (εργαλείο αξιολόγησης αδρής κινητικής λειτουργίας)

**GMFCS:** Gross Motor Function Classification System (σύστημα ταξινόμησης αδρής κινητικής λειτουργίας)

**BBS:** Berg Balance Scale (κλινικό εργαλείο αξιολόγησης της ισορροπίας)

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) είναι μια νευροαναπτυξιακή κατάσταση που αναγνωρίζεται κατά την πρώιμη παιδική ηλικία και παραμένει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής (Rosenbaum, Paneth, Leviton, Goldstein & Bax, 2007). Ο όρος ΕΠ περιγράφει μια ομάδα διαταραχών της ανάπτυξης της κίνησης και της στάσης, που προκαλεί περιορισμό της δραστηριότητας (O'Shea, 2008). Πρόκειται για βλάβη του άνω κινητικού νευρώνα με εμφάνιση αυξημένου μυϊκού τόνου (σπαστικότητα), μυϊκής αδυναμίας και απώλεια επιδεξιότητας (Friden & Lieber, 2003). Αποτελεί τη συνηθέστερη κινητική διαταραχή της παιδικής ηλικίας (Cans, De-la-Cruz & Mermet, 2008). Αποδίδεται σε μη εξελισσόμενες διαταραχές που συμβαίνουν στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο του εμβρύου, ή του βρέφους. Οι κινητικές διαταραχές της συχνά συνοδεύονται κι από διαταραχές της αισθητικότητας, της γνωστικότητας, της επικοινωνίας, της αντίληψης και/ή της συμπεριφοράς, από επεισόδια σπασμών (Bax, Goldstein, Rosenbaum, Leviton & Paneth, 2005), καθώς κι από διαταραχές στην ομιλία (Kilincaslan & Mukaddes, 2009).

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει συγκεκριμένη, ειδική θεραπεία για τις εγκεφαλικές νευρολογικές βλάβες που οδηγούν σε κινητική δυσλειτουργία στην ΕΠ (Papavasiliou, 2008). Παράλληλα με τις ιατρικές θεραπείες και οι προσεγγίσεις αποκατάστασης συνεχίζουν να εξελίσσονται και να αναπτύσσονται (Majnemer & Mazer, 2004). Η αποκατάσταση μεταξύ άλλων συμπεριλαμβάνει μεθόδους συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής, η χρήση των οποίων είναι ευρέως διαδεδομένη. Οι μέθοδοι συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής αναφέρονται σε ένα σύνολο διαφόρων πρακτικών τεχνικών και προϊόντων, ιατρικής και συστημάτων υγείας, που προς το παρόν δε θεωρείται ότι αποτελούν κομμάτι της συμβατικής ιατρικής (National Center for Complementary and Alternative Medicine, 2007). Η χρήση τους είναι συνηθισμένη και διαρκώς αυξανόμενη στην παιδιατρική, ιδιαίτερα για σοβαρές

καταστάσεις. Το 20-30% των παιδιών έχουν χρησιμοποιήσει μία ή παραπάνω μεθόδους συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής.

Μία από τις μεθόδους συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής είναι κι η θεραπεία με τη στολή therasuit ή Neurosuit ή Adeli ή LK-92 Adeli ή Adeli-92 (Cigna, 2007), που χρησιμοποιείται στην αποκατάσταση παιδιών με ΕΠ (Liptak, 2005). Το 1971 Ρώσοι κοσμοναύτες άρχισαν να χρησιμοποιούν μια συσκευή που ονομάζονταν στολή πιγκουίνου (Wojciechowski, 2006). Είχε σχεδιαστεί για να παρέχει συμπίεση στους μύες και στις αρθρώσεις, έτσι ώστε όταν οι κοσμοναύτες ήταν στο διάστημα να μην ατροφούν οι μύες τους και να μειωθεί η απώλεια οστικής μάζας.

Η ιδέα της μεταφοράς της στολής στον τομέα της φυσικοθεραπείας αναπτύχθηκε στην Πολωνία. Το 1991 μία ομάδα κλινικών και φυσιολόγων στη Ρωσία ανέπτυξαν τη θεραπεία με τη στολή Adeli (Ayurveda JC, 2005) και το 2001 η Koscielny (2004) σχεδίασε και κατοχύρωσε την πατέντα του therasuit με έγκριση του FDA (Food and Drug Administration) της Αμερικής. Το therasuit αποτελείται από ένα γιλέκο, ένα σορτσάκι, επιγονατίδες, παπούτσια και καπέλο και τα κομμάτια αυτά συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά γαντζάκια, δακτυλίους και ελαστικές ταινίες. Η Turner (2006) αναφέρει ότι οι ελαστικές ταινίες με τον τρόπο που προσαρμόζονται από το φυσικοθεραπευτή, μιμούνται τα φυσιολογικά πρότυπα κάμψης κι έκτασης των κύριων μυϊκών ομάδων, σε μια προσπάθεια επανατοποθέτησης των κάτω άκρων προκειμένου να επιτευχθεί η διόρθωση της μη φυσιολογικής ευθυγράμμισης. Η θεωρία υποστηρίζει ότι από τη στιγμή που το σώμα είναι σε σωστή ευθυγράμμιση, μπορεί να εφαρμοστεί θεραπεία με κινήσεις, επανεκπαιδεύοντας έτσι τον εγκέφαλο να αναγνωρίσει τη σωστή κίνηση που μπορούν να εκτελέσουν οι μύες.

Η Crain υποστηρίζει ότι τα αποτελέσματα της θεραπείας με τη στολή έδειξαν σημαντικές αλλαγές στα παιδιά, τονίζοντας ότι παρουσίασαν βελτίωση σε 3-4 εβδομάδες (ακολουθώντας ένα πρόγραμμα θεραπείας 4 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα), που με

την κλασική φυσικοθεραπευτική προσέγγιση (σε ένα πρόγραμμα θεραπείας 2 φορές τη εβδομάδα) θα χρειαζόταν 6-8 μήνες για την ίδια βελτίωση (Wojciechowski M . 2006).

Η Semenova (1997) με βάση ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζει ότι αυτή η μέθοδος μπορεί να ελαττώσει τις παθολογικές συνέργειες, να διατηρήσει τις φυσιολογικές μυϊκές συνέργειες, να εφαρμόσει φορτία που θα συντελέσουν στην ομαλοποίηση των κεντρομόλων αιθουσαίων και ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων. Οι Shvarkov, Davydov, Kuuz, Airpova και Vein (1997) από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους συμπεραίνουν ότι η μέθοδος είναι αποτελεσματική στους ενήλικες με κινητικές διαταραχές.

Από άλλα ερευνητικά δεδομένα υπάρχουν ενδείξεις πως η μέθοδος αυτή επηρεάζει την αδρή κινητική λειτουργία των παιδιών με ΕΠ, αυξάνει τη δύναμή τους, το εύρος κίνησης, βελτιώνει την ισορροπία και τη βάρδιση (Bailes, Greve & Schmitt, 2010; I. Koscielny I & Koscielny R, 2004)

Η μέθοδος θεραπείας με τη στολή therasuit είναι ένα επίκαιρο θέμα έρευνας στον τομέα της αποκατάστασης αυτού του πληθυσμού (Rosenbaum, 2003; Turner, 2006). Δεν υπάρχουν όμως αρκετές επιστημονικές ενδείξεις για τη χρήση της ως γενικά αποδεκτή θεραπεία στην ΕΠ (Damiano, 2006; Liptak 2005; Turner, 2006). Οι διαθέσιμες συμπτωματικές θεραπευτικές επιλογές τοποθετούν την ΕΠ στις πιο ακριβές χρόνιες παιδικές καταστάσεις. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η σωστή και πολύ καλά ενημερωμένη λήψη αποφάσεων, σε μια προσπάθεια εξισορρόπησης της αποτελεσματικότητας, του κόστους και των αναγκών της οικογένειας (Papavasiliou, 2008).

Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η εναλλακτική μέθοδος therasuit έχει τραβήξει την προσοχή στον τομέα αποκατάστασης της ΕΠ. Γονείς, ιατροί και κλινικοί ενδιαφέρονται για τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μεθόδου. Δεν αρκούν όμως τα ερευνητικά δεδομένα μέχρι σήμερα, έτσι ώστε να συνιστάται ανεπιφύλακτα.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της εναλλακτικής μεθόδου αποκατάστασης theasuit σε παιδιά με ΕΠ, σε ότι αφορά το παθητικό εύρος κίνησης, τη μυϊκή δύναμη, την ισορροπία και την αδρή κινητική τους λειτουργία.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής ενδέχεται να δώσουν περαιτέρω πληροφορίες για την αποτελεσματικότητά της, καθιστώντας την πολύτιμο εργαλείο στον τομέα της αποκατάστασης.

### **Ερευνητικές υποθέσεις:**

- θα αυξηθεί το παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου,
  - θα αυξηθεί το παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου,
  - θα αυξηθεί η δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου,
  - θα αυξηθεί η δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου,
  - θα βελτιωθεί η ισορροπία,
  - θα βελτιωθεί η αδρή κινητική λειτουργία
- στα παιδιά μετά την παρέμβαση του προγράμματος theasuit.

### **Στατιστικές υποθέσεις:**

- Μηδενικές υποθέσεις ( $H_0$ :  $\mu_1 = \mu_2$ ):* Δε θα υπάρξουν διαφορές λόγω του προγράμματος παρέμβασης theasuit
- στο παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου ,

- στο παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου,
- στη δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου,
- στη δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου,
- στην ισορροπία,
- στην αδρή κινητική λειτουργία.

*Εναλλακτικές υποθέσεις ( $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ):* Θα υπάρξουν διαφορές λόγω του προγράμματος παρέμβασης theasuit

- στο παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του περισσότερο προσβεβλημένου λόγω της βλάβης ισχίου ,
- στο παθητικό εύρος κίνησης στην κάμψη, έκταση και απαγωγή του λιγότερο προσβεβλημένου λόγω της βλάβης ισχίου,
- στη δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του περισσότερο προσβεβλημένου λόγω της βλάβης ισχίου,
- στη δύναμη των καμπτήρων, των εκτεινόντων, των προσαγωγών και των απαγωγών μυών του λιγότερο προσβεβλημένου λόγω της βλάβης ισχίου,
- στην ισορροπία,
- στην αδρή κινητική λειτουργία.

- **Τοπογραφική ταξινόμηση ΕΠ:** Η τοπογραφική ταξινόμηση της ΕΠ είναι: μονοπληγία, ημιπληγία, διπληγία, τριπληγία και τετραπληγία (Sankar & Mundkur, 2005). Η τετραπληγία



είναι η πιο σοβαρή μορφή και εμπλέκει και τα τέσσερα μέλη. Η ημιπληγία εμπλέκει τη μία μεριά του σώματος (σύστοιχο άνω και κάτω άκρο). Η διπληγία εμπλέκει και τα τέσσερα μέλη, αλλά τα άνω άκρα είναι λιγότερο προσβεβλημένα σε σχέση με τα κάτω. Τέλος η τριπληγία εμπλέκει τρία μέλη (Forms of Cerebral Palsy, 2010) και μπορεί να θεωρηθεί ως συνδυασμός ημιπληγίας και διπληγίας, ή τετραπληγία με ένα πολύ καλό άνω άκρο. Επίσης ανάλογα με τον εντοπισμό της βλάβης στο εγκεφαλικό ημισφαίριο, αναμένεται η αντίθετη πλευρά του σώματος να έχει προσβληθεί περισσότερο.

**- Σπαστικότητα:** Η σπαστικότητα είναι μια συνηθισμένη νευρολογική διαταραχή, ένα από τα πολλά αισθητικοκινητικά σημεία και συμπτώματα που ακολουθούν έπειτα από βλάβη του άνω κινητικού νευρώνα (Pandyan et al., 2005). Αν και δεν υπάρχει ακριβής ορισμός αυτού του φαινομένου, τα κλινικά χαρακτηριστικά του έχουν περιγραφεί από τον Lance το 1980 ως «μια κινητική διαταραχή που χαρακτηρίζεται από την αύξηση του τονικού αντανακλαστικού διάτασης (μυϊκός τόνος), η οποία εξαρτάται από την ταχύτητα, με υπερβολικές απότομες συσπάσεις του τένοντα, που είναι αποτέλεσμα της υπερδιεγερσιμότητας του αντανακλαστικού διάτασης, στοιχείο του συνδρόμου του άνω κινητικού νευρώνα ».

Στην παρούσα μελέτη το μέλος του σώματος που είχε μεγαλύτερη σπαστικότητα ορίστηκε ως πιο προσβεβλημένο, ενώ το άλλο ως λιγότερο προσβεβλημένο.

**- Ισορροπία:** Το αιθουσαίο σύστημα, η όραση, οι αρθρώσεις το δέρμα και οι μύες παρέχουν τις αισθητηριακές πληροφορίες που απαιτούνται για την ισορροπία και η μυϊκή δραστηριότητα είναι αυτή που την ελέγχει (Bleck, 1994).

Η ικανότητα ελέγχου της ισορροπίας εμπεριέχει τη στατική ισορροπία, τη δυναμική ισορροπία, την αισθητηριακή οργάνωση και τον κινητικό συντονισμό (Liao, Jeny, Lai, Cheng, Hu, 1997). Τα παιδιά με ΕΠ έχουν προβλήματα στην ισορροπία τους με επακόλουθο την εμφάνιση μη φυσιολογικών προτύπων βάδισης (Rose et al, 2002). Τα νευρομυϊκά

ελλείμματα που παρατηρούνται εμπεριέχουν την απώλεια επιλεκτικού κινητικού ελέγχου, μη φυσιολογικό μυϊκό τόνο που οδηγεί σε ανισορροπία μεταξύ αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών, διαταραχή του συντονισμού, αισθητηριακά ελλείμματα και αδυναμία (Shumway-Cook, Hutchinson, Kartin, Price, Woollacott, 2003). Ένας από τους κύριους παράγοντες που οδηγεί στα λειτουργικά ελλείμματα είναι ο φτωχός στατικός έλεγχος, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η ικανότητα του παιδιού να ανακτά την ισορροπία του, μετά από μη αναμενόμενες διαταραχές της σταθερότητάς του. Η διαταραχή αυτή του στατικού ελέγχου φαίνεται πως απορρέει από πολλούς παράγοντες όπως: μυοσκελετικά προβλήματα συμπεριλαμβανομένων των συγκάμψεων, το ελαττωμένο εύρος κίνησης και των αποκλίσεων από την αρχική ευθυγράμμιση του σώματος, παράγοντες που όλοι επηρεάζουν τον έλεγχο της ισορροπίας στα παιδιά με ΕΠ. Επειδή έχει ήδη αποδειχθεί η σχέση των περιορισμών στον έλεγχο της ισορροπίας και στους λειτουργικούς περιορισμούς, η εκπαίδευσή της κι η βελτίωση του στατικού ελέγχου θα πρέπει να είναι στόχος των προγραμμάτων παρέμβασης (Woollacott et al., 2005).

**- Παθητικό εύρος κίνησης (PROM: Passive Range of Motion):** Παθητικό εύρος κίνησης (PROM: Passive Range of Motion) μιας άρθρωσης είναι η κίνηση της άρθρωσης στην τροχιά της, χωρίς τη συμμετοχή του εξεταζόμενου, που γίνεται συνήθως από τα χέρια του εξεταστή που την κινεί (Mosby's Medical Dictionary, 2009).

**- Λειτουργικό επίπεδο - σύστημα ταξινόμησης αδρής κινητικής λειτουργίας GMFCS (Gross Motor Function Classification System) (Παράρτημα 2)**

Ο Palisano και οι συνεργάτες του (1997) προκειμένου να καλυφθεί η ανάγκη ενός στανταρισμένου συστήματος ταξινόμησης της αδρής κινητικής λειτουργίας των παιδιών με ΕΠ, δημιούργησαν ένα σύστημα ταξινόμησης, πέντε επιπέδων, ανάλογο με τα συστήματα σταδιοποίησης και διαβάθμισης που χρησιμοποιούνται στην ιατρική. Το GMFCS σύστημα ταξινόμησης αδρής κινητικής λειτουργίας παιδιών με ΕΠ βασίζεται στην κίνηση που ξεκινά

αυθόρμητα από μόνο του το παιδί, με ιδιαίτερη έμφαση στην καθιστή θέση, τις μετακινήσεις και την κινητικότητα (Palisano et al., 1997; Can Child Center for Childhood Disability Research 2005). Κατά τον ορισμό των 5 επιπέδων του συστήματος ταξινόμησης πρωταρχικό κριτήριο ήταν ότι οι διακρίσεις στην κινητική λειτουργία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων πρέπει να είναι σημαντικές στην καθημερινότητα. Οι διαφορές στην κινητική λειτουργία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων βασίζονται στους λειτουργικούς περιορισμούς, την ανάγκη χρήσης υποστηρικτικών μέσων με τα άνω άκρα (όπως περπατούρες, βακτηρίες ή μπαστούνια) ή την ανάγκη χρήσης τροχήλατων αμαξιδίων, και σε ένα πολύ μικρότερο βαθμό βασίζονται στην ποιότητα κίνησης. Στόχος είναι να καθοριστεί ποιο επίπεδο αντιπροσωπεύει καλύτερα τις παρούσες δυνατότητες και περιορισμούς των αδρών κινητικών λειτουργιών του παιδιού. Δίνεται έμφαση στη συνήθη επίδοση του παιδιού στο σπίτι, στο σχολείο και στα πλαίσια της κοινότητας κι όχι στο τι είναι ικανό να κάνει σύμφωνα με το δυναμικό του. Τα 5 επίπεδα είναι:

Επίπεδο I: βαδίζει χωρίς περιορισμούς.

Επίπεδο II: βαδίζει με περιορισμούς.

Επίπεδο III: βαδίζει με βοηθήματα μετακίνησης που τα χρησιμοποιεί με τα άνω άκρα.

Επίπεδο IV: μετακινείται ανεξάρτητα με περιορισμούς, τα παιδιά τα μεταφέρουν άλλοι ή χρησιμοποιούν ηλεκτροκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο

Επίπεδο V: η ανεξάρτητη μετακίνηση είναι σοβαρά περιορισμένη, ακόμη και με τη χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας (μετακινούνται με χειροκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο από άλλους ή μόνο τους μόνο αν καταφέρουν να μάθουν να λειτουργούν ηλεκτροκίνητο αμαξίδιο).

## 2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η θεραπευτική συνεδρία με τη στολή therasuit ή Adeli αρχίζει με την εφαρμογή θερμών επιθεμάτων, μάλaxης και ακολουθούν ασκήσεις ενδυνάμωσης και διάτασης (Therasuit method - The new standard in treatment for cerebral palsy, 2002). Στη συνέχεια το παιδί φοράει τη στολή (εικόνα 1) και κάνει θεραπεία ανάλογα με το λειτουργικό του επίπεδο.

Η στολή αυτή αποτελείται από ένα γιλέκο, ένα σορτσάκι, επιγονατίδες, παπούτσια και καπέλο, το οποίο χρησιμοποιείται αν κρίνεται απαραίτητος και ο έλεγχος κεφαλής.



Εικόνα 1: η στολή therasuit

([www.keepmovingforward.info/2.html](http://www.keepmovingforward.info/2.html))

Ανακτήθηκε 30-05-2010)

Τα κομμάτια αυτά συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά γαντζάκια, δακτυλίους και ελαστικές ταινίες. Τις ελαστικές ταινίες τις προσαρμόζει ο φυσικοθεραπευτής, ασκώντας πίεση κι υποστήριξη ανάλογα με τις ανάγκες του παιδιού, προκειμένου να πετύχει τη βέλτιστη ευθυγράμμιση. Επίσης μέσω των ελαστικών ταινιών ασκείται αντίσταση στις κινήσεις.

Ο θεραπευτής έπειτα μπορεί να παροτρύνει τα παιδιά να εκτελέσουν λειτουργικές δραστηριότητες και πρότυπα κίνησης, τα οποία θα επαναλάβουν πολλές φορές (Euro-Peds, 2009). Σύμφωνα με τη Shumway-Cook και τη Woollacott (1995) η θεωρία του κινητικού ελέγχου και της κινητικής μάθησης υποστηρίζει ότι με συνεχείς επαναλήψεις, το παιδί μπορεί να μάθει νέες δεξιότητες. Επίσης όπως αναφέρει ο Goldstein (2004) σύμφωνα με τους Nudo, Wise, Si Fuentes και Milliken η προγραμματισμένη επανάληψη όπως χρησιμοποιείται

στη φυσικοθεραπεία αλλά και σε άλλες ειδικότητες (εργοθεραπεία, λογοθεραπεία, ειδική αγωγή), είναι ένας από τους τρόπους μέσω του οποίου μπορεί να εκπαιδευτεί ο εγκέφαλος με σκοπό να βελτιωθεί η κινητική εκτέλεση.

## 2.1. Μυϊκή ενδυνάμωση

Σημαντικό στοιχείο της θεραπείας με τη στολή therasuit είναι η ιδιαίτερη έμφαση που δίνεται στην ενδυνάμωση μυϊκών ομάδων. Μετά την εφαρμογή των θερμών επιθεμάτων και της μάλαξης εφαρμόζονται ασκήσεις με βάρη, προοδευτικά αυξανόμενα, σε έναν ειδικά εξοπλισμένο κλωβό, με σκοιινιά και τροχαλίες, που καλείται “exercise unit” (μονάδα ασκήσεων) (εικόνα 2).



Εικόνα 2: Exercise unit (μονάδα ασκήσεων)

([flickr.com/photos/revcruz/2206256](https://www.flickr.com/photos/revcruz/2206256168/)

[168/](https://www.flickr.com/photos/revcruz/2206256168/) Ανακτήθηκε 30-05-2010)

Η δύναμη είναι μια γενική έννοια που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ικανότητα των μυών να παράγουν ισχύ κάτω από ποικίλες συνθήκες κίνησης ή δοκιμασίας (Balzopoulos & Kellis, 1998). Τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών έχουν δείξει πως η μυϊκή αδυναμία είναι καθοριστικός παράγοντας στα παιδιά με ΕΠ, που τα παρεμποδίζει να κατακτήσουν αδρές κινητικές δεξιότητες (Brown, Rodda, Walsh & Wright, 1991; Damiano, Martellotta, Sullivan, Granata & Abel, 2000; Damiano, Quinlivan, Owen, Shaffrey & Abel, 2001; Elder et al., 2003; Rose & McGill, 2005 ). Υπάρχουν μετρήσιμες ενδείξεις πως είναι

πιο αδύναμα μυϊκά σε σχέση με τα συνομήλικά τους (Hosking, Bhat, Dubowitz & Edwards, 1976; Wiley & Damiano, 1998). Αν και δεν είναι επακριβώς γνωστοί όλοι οι παράγοντες που συντελούν στην αδυναμία αυτή και δεν είναι επίσης γνωστές κι όλες οι συνέπειές της, η σχέση δύναμης και κινητικής λειτουργίας είναι ξεκάθαρη. Υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν πως η μυϊκή αδυναμία κι όχι η σπαστικότητα μπορεί να είναι η κυρίαρχη βλάβη στα άτομα με εγκεφαλική παράλυση (Ross & Engsberg, 2002, 2007).

Η Damiano και η Abel (1998) σε μια μελέτη τους εξέτασαν την κλινική αποτελεσματικότητα που έχει η ενδυνάμωση σε 6 παιδιά με σπαστική διπληγία, τα οποία βρέθηκε πως είχαν λιγότερο από 50% μικρότερη δύναμη από το φυσιολογικό και 5 παιδιά με ημιπληγία, τα οποία είχαν 20% ασυμμετρία στη δύναμη, σε τουλάχιστον 2 μύες των κάτω άκρων. Από τα αποτελέσματα της μελέτης τους φάνηκε πως και οι δύο ομάδες είχαν σημαντικές διαφορές μετά την εφαρμογή ενός προγράμματος ενδυνάμωσης. Συγκεκριμένα στα παιδιά με διπληγία η δύναμη αυξήθηκε κατά 69% στους μύες που ασκήθηκαν και στα παιδιά με ημιπληγία η δύναμη αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά στην πιο προσβεβλημένη μεριά του σώματος (ημιπληγική), κατά 20,3%, ενώ βελτιώθηκε στατιστικά σημαντικά και η ασυμμετρία που υπήρχε στη δύναμη. Ακόμη υπήρξαν βελτιώσεις στην ενότητα E του GMFM, χωρίς αλλαγές στην κατανάλωση ενέργειας.

Οι Damiano, Kelly και Vaughn (1995) αναφέρουν πως η εφαρμογή προγραμμάτων σε θεραπευτήρια ή στο σπίτι, τα οποία βασίζονται στην ενδυνάμωση, μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση δύναμης. Σε 14 παιδιά με ΕΠ και κλινική εικόνα διπληγίας εφάρμοσαν βάρη στην ποδοκνημική άρθρωση (περίπου 65% της μέγιστης ισοτονικής δύναμης του τετρακεφάλου του κάθε παιδιού) και εξασκούσαν τρεις φορές την εβδομάδα για έξι εβδομάδες. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως τα παιδιά με ΕΠ ήταν ικανά να αυξήσουν τη δύναμη μεμονωμένων μυών, μέσω του προγράμματος εξάσκησης με βάρη κι η ενδυνάμωση αυτή είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της βάδισής τους.

Το ίδιο υποστηρίζουν και οι Andersson, Grooten, Hellsten, Kaping και Mattsson (2003), ενώ οι MacPhail και Kramer (1995) διαφωνούν για τη βελτίωση της βάδισης, αλλά υποστηρίζουν πως η αύξηση αυτή της δύναμης συντελεί στην αύξηση του εύρους κίνησης του ισχίου και στη βελτίωση της αδρής κινητικής λειτουργίας.

Από τα αποτελέσματα άλλων ερευνητικών εργασιών φαίνεται ότι οι ασκήσεις ενδυνάμωσης στα άτομα με ΕΠ έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση δεξιοτήτων όπως το τρέξιμο, η αναπήδηση και η ταχύτερη ανάβαση των σκαλοπατιών (Andersson et al., 2003; Burney, Taylor, Dodd & Graham, 2003; Damiano et al., 1995; Damiano, Vaughan, Abel, 1995; Damiano & Abel 1998; Dodd, Taylor & Graham, 2003; Eagleton, Iams, McDowell, Morrison, & Evans, 2004; Engsberg, Ross & Collins, 2006; Liao, Liu Y-C, Liu W-Y & Lin, 2007; Unnithan et al., 2007).

Έχει επίσης αποδειχθεί πως η εκτέλεση ασκήσεων όπου απαιτείται η καταβολή της μέγιστης προσπάθειας από τον ασκούμενο δεν αυξάνει τη σπαστικότητα σε άτομα με ΕΠ (Andersson et al., 2003; Fowler, Ho, Nwigwe & Dorey, 2001) κι ούτε έχει άλλες αρνητικές επιπτώσεις (Dodd et al., 2003). Ακόμη έχουν αναφερθεί και ψυχολογικά οφέλη, όπως αυξημένο αίσθημα ευεξίας και αύξηση της συμμετοχής στο σχολείο και σε δραστηριότητες αναψυχής (Burney et al., 2003), καθώς και θετική αυτό-αντίληψη (Dodd, Taylor & Graham, 2004).

Τέλος στην ανασκοπική μελέτη των Mockford και Caulton (2008) αναφέρεται πως η ενδυνάμωση μπορεί να βελτιώσει την κινητική ανάπτυξη στα μικρά παιδιά με ΕΠ, ενώ ακόμη μπορεί και να καθυστερήσει την επιδείνωση της κλινικής τους εικόνας στη νεαρή ηλικία, χωρίς αύξηση της σπαστικότητας ή εμφάνιση σοβαρής παρενέργειας. Έτσι η μυϊκή ενδυνάμωση είναι σήμερα μια αποδεκτή προσέγγιση σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση (Damiano, Dodd & Taylor, 2002).

## 2.2. Ασκήσεις διάτασης

Ο αυξημένος μυϊκός τόνος και ο φτωχός επιλεκτικός κινητικός έλεγχος επηρεάζουν τα παιδιά με ΕΠ και οι δύο αυτές παράμετροι συντελούν σε ελάττωση της συχνότητας και της ποικιλίας στην εκτέλεση εκούσιων κινήσεων (Wiart, Darrah & Kembhavi, 2008). Υποστηρίζεται ότι αυτή η ελάττωση της κίνησης συντελεί στη μείωση του σώματος του μυός, ως προσαρμοστική αντίδραση του μυός στην παραπάνω κατάσταση. Σύμφωνα με άλλους ερευνητές η μη φυσιολογική αυτή δομή είναι επακόλουθο της παρατεταμένης μη φυσιολογικής λειτουργίας του (O'Dyver, Neilson & Nash, 1994).

Με τον όρο σύγκαμψη στην ΕΠ εννοούμε μόνιμη σύσπαση του μυός, αυξημένη αντίσταση στην παθητική διάταση, ελαττωμένο εύρος παθητικής διάτασης και ενδογενή βράχυνση του μυός που παρεμποδίζει το πλήρες εύρος κίνησης (Cadenhead, McEwen & Thompson, 2002)

Η αδυναμία εκτέλεσης κινήσεων σε πλήρες εύρος λόγω των συγκάμψεων έχουν ως αποτέλεσμα τον περιορισμό των λειτουργικών κινήσεων σε αυτόν τον πληθυσμό κι έτσι η εφαρμογή διατάσεων είναι σημαντικό στοιχείο της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης (Richardson 2002; Wiart et al., 2008). Η χρήση των διατάσεων βασίζεται σε υποθέσεις πως αυξάνεται η εκτασιμότητα του μυός, διατηρείται το εύρος κίνησης των αρθρώσεων για λειτουργικές κινήσεις και αποφεύγεται ή καθυστερείται η ανάγκη για ορθοπεδικές χειρουργικές επεμβάσεις. Μπορούν να γίνουν είτε από το φυσικοθεραπευτή ή το παιδί, είτε με τη χρήση ναρθήκων ή γύψου, είτε με τη χρήση επικλινούς ορθοστάτη (Pin, Dyke & Chan, 2006).

Οι Fragala, Goodgold και Dumas (2003) από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους σε 7 παιδιά και νεαρά άτομα με σοβαρούς περιορισμούς στην αυτοεξυπηρέτησή τους και με κατάταξη στα λειτουργικά επίπεδα IV και V του GMFCS, συμπέραναν ότι φαίνεται πως μπορεί να υπάρχει απώλεια του παθητικού εύρους κίνησης σε περιόδους αποχής από κάθε



θεραπευτική παρέμβαση μεγαλύτερη από 5 εβδομάδες. Αναφέρουν επίσης πως οι McPherson, Arends, Michaels και Trettin το 1984 από τα αποτελέσματα της δική τους έρευνας σε 4 παιδιά με σοβαρή σπαστική τετραπληγία και συγκάμψεις στην άρθρωση του γόνατος, φάνηκε πως σε περιόδους διακοπών που δε γίνεται θεραπευτική παρέμβαση, το παθητικό εύρος στην έκταση του γόνατος μειώθηκε.

Αντίθετα οι Cadenhead, McEwen και Thompson (2002) μελέτησαν 6 ενήλικες με ΕΠ που είχαν σπαστική τετραπληγία και συγκάμψεις, με σκοπό να διερευνήσουν την επίδραση της εφαρμογής παθητικών διατάσεων. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δε φάνηκε να έχουν επίδραση οι παθητικές διατάσεις στην αύξηση του παθητικού εύρους κίνησης στα κάτω άκρα, το οποίο μετρήθηκε με γωνιόμετρο και θέτουν ερωτήματα για την ποσότητα των ασκήσεων διάτασης και τη διάρκεια εφαρμογής ενός τέτοιου προγράμματος.

Παρά τη διευρυμένη χρήση τους τα αποτελέσματα ερευνών για την εφαρμογή τους προκειμένου να αυξηθεί το εύρος κίνησης σε άτομα με ΕΠ είναι αμφιλεγόμενα, όπως υποστηρίζουν σε ανασκοπική τους μελέτη οι Pin, Dyke και Chan (2006). Οι παραπάνω συγγραφείς αναφέρουν πως υπάρχουν πέντε μελέτες που διερευνούν την επίδραση των παθητικών διατάσεων σε σχέση με το εύρος κίνησης συγκεκριμένων αρθρώσεων. Από τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών προκύπτουν αντικρουόμενα συμπεράσματα. Συγκεκριμένα σε μία από αυτές με μεγάλη εγκυρότητα και καλή μεθοδολογία συμπεραίνεται ότι δεν υπήρξε διαφορά στο εύρος, ενώ σε τρεις μελέτες με φτωχή έως καλή μεθοδολογία συμπεραίνεται ότι υπήρξε αύξηση του εύρους. Οι παραπάνω συγγραφείς καταλήγουν στο ότι δεν υπάρχουν σαφή δεδομένα που να δείχνουν κατηγορηματικά πως οι παθητικές διατάσεις μπορούν να αυξήσουν το εύρος σε μια άρθρωση σε παιδιά με ΕΠ, αν και υπάρχουν αρκετές ενδείξεις που οδηγούν σε αυτήν την υπόθεση.

Τέλος οι Wiart, Darrah και Kembhavi (2008) στην ανασκοπική τους μελέτη υποστηρίζουν ότι οι ασκήσεις διάτασης μειώνουν μεν τη σπαστικότητα, αλλά δεν

επηρεάζουν το εύρος κίνησης μιας άρθρωσης και προτείνουν τη διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών προκειμένου να διερευνηθούν οι δομικές αλλαγές που συντελούνται στους βραχυμένους μύες στα παιδιά με ΕΠ.

### **2.3. Εντατική θεραπεία**

Από ευρήματα ερευνών προκύπτει ότι συνεδρίες εντατικής θεραπείας, που παρέχουν συνθήκες εξάσκησης συγκεκριμένων κινητικών δεξιοτήτων, ίσως να είναι οι καλύτερες για τη βελτιστοποίηση της κινητικής εκπαίδευσης (Bower, McLellan, Arney & Campbell, 1996; Bower, Michell, Burnett, Campbell & McLellan, 2001; Trahan & Malouin, 2002).

Οι Mattern-Baxter, Bellamy και Mansoor (2009) μελέτησαν έξι παιδιά κάτω των τεσσάρων ετών με ΕΠ, τα οποία ακολούθησαν ένα βραχυπρόθεσμο, εντατικό πρόγραμμα εξάσκησης. Για ένα μήνα βάδιζαν τρεις φορές την εβδομάδα επί μία ώρα σε διάδρομο βάδισης. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φαίνεται πως υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην παροχή βοήθειας στα παιδιά από το γονέα, στη δεξιότητα της βάδισης και σε αδρές κινητικές λειτουργικές δεξιότητες που μετρήθηκαν με το GMFM. Το GMFM είναι ένα σταθμισμένο, αξιόπιστο, έγκυρο εργαλείο για την αξιολόγηση αλλαγών της κινητικής λειτουργίας στα παιδιά με ΕΠ κι αποτελείται από 5 ενότητες (Παράρτημα 3). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές του GMFM που αναφέρουν οι παραπάνω ερευνητές παρατηρήθηκαν στην ενότητα C ( $p=0.05$ ), στην D ( $p=0.007$ ) και E ( $p=0.01$ ).

Οι Tsorlakis, Evaggelidou, Grouios και Tsorbatzoudis (2004) μελέτησαν την αδρή κινητική λειτουργία παιδιών με ΕΠ μετρώντας την κι αυτοί με το GMFM. Στα παιδιά εφάρμοσαν τη θεραπευτική προσέγγιση της νευροαναπτυξιακής θεραπείας (NDT: Neuro-Developmental Treatment). Η νευροαναπτυξιακή θεραπεία είναι μια νευροφυσιολογική προσέγγιση που έχει σαν σκοπό τη μεγιστοποίηση του δυναμικού του παιδιού, προκειμένου να βελτιωθεί η κινητική του ικανότητα και η αποφυγή μυοσκελετικών επιπλοκών. Βασίζεται

στα αισθητικοκινητικά στοιχεία του μυϊκού τόνου, στα αντανακλαστικά και στα μη φυσιολογικά πρότυπα κίνησης, στο στατικό έλεγχο, στις αισθήσεις, στην αντίληψη και στη μνήμη (Butler & Darrah, 2001). Χρησιμοποιώντας ειδικές τεχνικές χειρισμού, σε σημεία κλειδιά του σώματος, διευκολύνονται πρότυπα κίνησης πιο κοντά στα φυσιολογικά κι αναστέλλονται όσο είναι εφικτό τα παθολογικά. Παροτρύνονται τα παιδιά με ΕΠ να ελέγχουν την κίνησή τους και κυρίως την ισορροπία τους και συστηματικά εξασκούνται σε λειτουργικές δεξιότητες.

Οι παραπάνω ερευνητές χώρισαν το δείγμα τους σε δύο ομάδες. Στη μία εφαρμόζαν τη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση NDT 2 φορές την εβδομάδα για 16 εβδομάδες και στην άλλη πιο εντατικά, 5 φορές την εβδομάδα για 16 εβδομάδες. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φαίνεται πως υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, λόγω της εντατικής παρέμβασης, στη δεύτερη ομάδα των παιδιών.

Οι Kanda, Pidcock, Hayakawa, Yamori και Shikata (2004) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα έγκαιρης μακροπρόθεσμης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης (για 62 μήνες κατά μέσο όρο), σε σχέση με την κινητική ανάπτυξη, σε 10 βρέφη με διάγνωση ΕΠ και συγκεκριμένα με κλινική εικόνα σπαστικής διπληγίας. Τα βρέφη χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: πέντε εντάχθηκαν σε εντατικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, δύο δεν έκαναν καθόλου και τρία έκαναν θεραπεία αλλά ανεπαρκώς. Η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση ήταν βασισμένη στη μέθοδο Vojta, η οποία είναι μια παρέμβαση προσανατολισμένη εκτενώς στην οικογένεια και χρησιμοποιεί ισομετρική ενδυνάμωση των μυών σε συνδυασμό με απτική διέγερση. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φάνηκε ότι η εφαρμογή ενός εντατικού προγράμματος φυσικοθεραπείας, είχε σαν επακόλουθο την επίτευξη καλύτερων κινητικών αποτελεσμάτων σε αυτή τη ομάδα βρεφών ( $p=0.02$ ).

Τέλος η Gagliardi και οι συνεργάτες της (2008) μελέτησαν την αποτελεσματικότητα διαφορετικής συχνότητας προγραμμάτων φυσικοθεραπείας, διάρκειας ενός έτους σε 40

παιδιά με ΕΠ. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φάνηκε πως τα παιδιά που ακολουθούσαν εντατικό διακοπτόμενο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης είχαν τη μεγαλύτερη κινητική βελτίωση. Το πρόγραμμα αυτό ήταν για ένα μήνα δύο φορές την ημέρα φυσικοθεραπεία (10 θεραπείες την εβδομάδα) κι έπειτα για πέντε μήνες δύο φορές την εβδομάδα φυσικοθεραπεία. Έπειτα ξανά για ένα μήνα εντατική θεραπεία (δύο φορές την ημέρα) και για τους υπόλοιπους πέντε μήνες ξανά δύο φορές την εβδομάδα.

#### **2.4. Η παρέμβαση theasuit και η στολή**

Οι Koscielny I. και Koscielny R. (2004) σε μια πιλοτική έρευνα που έκαναν, αξιολόγησαν τις λειτουργικές δεξιότητες, που έχουν τη μεγαλύτερη επιρροή στην ποιότητα ζωής, μετά από παρέμβαση με τη μέθοδο θεραπείας με τη στολή theasuit. Το δείγμα τους αποτελούνταν από 20 παιδιά με ΕΠ, στα οποία έγινε παρέμβαση με ένα εξατομικευμένο εντατικό πρόγραμμα άσκησης, με και χωρίς τη στολή, 3 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα, για 3 εβδομάδες. Ως εργαλεία μέτρησης χρησιμοποιήθηκαν το τεστ αξιολόγησης GMFM και η βιντεοσκόπηση. Το δείγμα μετρήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους φάνηκε ότι το 100% του δείγματος είχε βελτίωση στη δύναμη και στο εύρος κίνησης, το 92% είχε λειτουργική βελτίωση, το 64% είχε βελτίωση στον έλεγχο των κινήσεων, το 62% στην ισορροπία και το 56% είχε βελτίωση στο συντονισμό. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η χρήση του theasuit και η αποκατάσταση μέσω της μεθόδου αυτής έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα. Δεν αναφέρονται όμως στην έρευνα αν οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές.

Η Semenova (1997) σε έρευνα που έκανε συγκρίνοντας την κλασική θεραπεία και τη θεραπεία με τη στολή σε παιδιά με ΕΠ, υποστηρίζει πως η στολή επιτρέπει την αύξηση της έντασης και ως ένα βαθμό την ομαλοποίηση των κεντρομόλων ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων. Η διαδικασία αυτή σύμφωνα με την ερευνητή, οδήγησε σε θετικά κλινικά αποτελέσματα το

70% των παιδιών, τα οποία μετά την παρέμβαση παρουσίασαν βελτίωση της βάδισης και της ικανότητας αυτοεξυπηρέτησης. Το δείγμα της αποτελούνταν από 60 παιδιά με σπαστική διπληγία και 34 παιδιά με υπερκινητική διπληγία. Αξιολογήθηκε η έγερση κι η διατήρηση της καθιστής θέσης, η ικανότητα ευθυγράμμισης του κορμού στην όρθια θέση, η ανεξάρτητη βάδιση, η αυτοεξυπηρέτηση κι η ομιλία (μέσω της ελάττωσης της δυσαρθρίας). Η ερευνήτρια υποστηρίζει πως η θεραπεία με τη στολή παρέχει σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση της δυνατότητας κατάκτησης και διατήρησης ποικιλίας θέσεων, σε στατικές και δυναμικές συνθήκες, που με την κλασική θεραπεία ήταν αδύνατον. Επίσης τονίζει ότι οι συμμετέχοντες στη μελέτη είχαν ελάττωση στο μυϊκό τόνο, αυξημένη ικανότητα να εκτελούν εκούσιες κινήσεις με τα άνω άκρα και βελτίωση στην ομιλία. Ως όργανα μέτρησης χρησιμοποιήθηκαν το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, που μεταξύ άλλων αξιολογήθηκε ο φλοιϊκός ρυθμός, το ηλεκτρομυογράφημα, και σωματοαισθητηριακά προκλητά δυναμικά.

Σε έρευνά τους η Bar-Haim κι οι συνεργάτες της (2006) συγκρίνανε τη θεραπεία με τη μέθοδο *therasuit* με την νευροαναπτυξιακή θεραπεία - NDT, εφαρμόζοντας και τις δύο εντατικά, 2 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα, για 4 εβδομάδες.

Το δείγμα τους αποτελούνταν από 24 παιδιά με ΕΠ, ταξινομημένα στο επίπεδο II, III, και IV στο σύστημα ταξινόμησης GMFCS. Τα παιδιά χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες. Και οι δύο ομάδες έκαναν εντατική θεραπεία 2 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα, για 4 εβδομάδες. Ως όργανα μέτρησης χρησιμοποιήθηκαν το GMFM κι ο δείκτης μηχανικής απόδοσης, μέσω μέτρησης της καρδιακής συχνότητας με πιεσόμετρο, κατά την ανάβαση σκαλοπατιών. Αυτός ο δείκτης της μηχανικής απόδοσης υιοθετήθηκε από παλιότερες έρευνες, για να διαπιστωθούν οι δυσκολίες επίτευξης μιας σταθερής μεταβολικής κατάστασης σε άτομα που έχουν διαταραχές στη βάδιση (Boyd et al., 1999). Έγιναν τρεις μετρήσεις, μία αρχική, μία αμέσως μετά τις δύο παρεμβάσεις και μία 10 μήνες μετά την αρχική. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές

στις κινητικές δεξιότητες και στη διατήρηση της μάθησής τους, εννέα μήνες αργότερα, μεταξύ των δύο θεραπειών. Η μόνη διαφοροποίηση που υπήρξε ήταν η αύξηση στη μηχανική απόδοση σε κάποια από τα παιδιά που εφαρμόστηκε η μέθοδος theasuit, όταν μετρήθηκαν δέκα μήνες μετά, τα οποία από την αρχή είχαν υψηλότερη κατάταξη στο επίπεδο κινητικής λειτουργίας. Οι ερευνητές προτείνουν πως η στολή μπορεί να βελτιώνει τη μηχανική ικανότητα, χωρίς όμως αντίστοιχο κέρδος στις αδρές κινητικές δεξιότητες, ιδιαίτερα σε παιδιά με υψηλότερα επίπεδα κινητικής λειτουργίας.

Επειδή έχουν γίνει πολύ λίγες έρευνες για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας με τη στολή σε παιδιά με ΕΠ, παρατίθεται και μια έρευνα που έγινε σε ενήλικες με νευρολογικές διαταραχές. Οι Shvarkov, Davydov, Kuuz, Aipova και Vein (1997) εφάρμοσαν θεραπεία με τη στολή, σε 45 ενήλικες με οξεία εγκεφαλοαγγειακή βλάβη και σε 10 ενήλικες με υπερκινητικά σύνδρομο, οι οποίοι είχαν υποστεί τη βλάβη 1 έως 6 χρόνια πριν τη διεξαγωγή της έρευνας και ήταν ενταγμένοι για πολύ καιρό σε προγράμματα κλασικής θεραπείας. Οι ασθενείς έκαναν θεραπεία με τη στολή καθημερινά για 15 μέρες και για 20 έως 120 λεπτά, ενώ παράλληλα έκαναν και την κλασική τους θεραπεία. Ο περισσότερος χρόνος θεραπείας με τη στολή ήταν η βάδιση σε διάφορες κατευθύνσεις. Ως εργαλεία μέτρησης χρησιμοποιήθηκαν ειδικά ερωτηματολόγια αξιολόγησης της κινητικής διαταραχής, ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, σωματοαισθητηριακά, ακουστικά και οπτικά προκλητά δυναμικά κι η αξιολόγηση του καρδιαγγειακού συστήματος μέσω καταγραφής του καρδιακού ρυθμού. Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι το 71,9% των ασθενών είχε βελτίωση στην κλινική του εικόνα. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μυϊκή ενδυνάμωση, ελάττωση της σπαστικότητας, σταθεροποίηση της κάθετης θέσης του σώματος, βελτίωση του σήματος του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος. Ακόμη οι ασθενείς κέρδισαν εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους, που είχε ως αποτέλεσμα σε συνδυασμό με τις παραπάνω αλλαγές, τη βελτίωση στην εκτέλεση των κινήσεων και την ομαλοποίηση της βάδισης, αλλαγές που

οδήγησαν και σε βελτίωση της συναισθηματικής τους κατάστασης. Ο Shvarkon και οι συνεργάτες του συμπέραναν ότι η θεραπεία με τη χρήση της στολής είναι πολύ αποτελεσματική, παρέχοντας πολυδιάστατες δυνατότητες βελτίωσης σε ασθενείς με κινητικές διαταραχές.

Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν τις απόψεις των εφευρετών της στολής που ισχυρίζονται ότι η στολή αυξάνει την επικοινωνία μεταξύ εγκεφάλου και περιφερικών μυών, μέσω αύξησης της ροής του αίματος, όπως φαίνεται από τις ενδείξεις των ηλεκτρομυογραφημάτων, του εγκεφαλογραφήματος και της ασβεστοποίησης των οστών. Η στολή θεωρείται ότι μπορεί να παρέχει κάθετη φόρτιση ίση με 30 έως 80 pounds, δίνοντας ιδιοδεκτικό ερέθισμα πίεσης και βελτιώνοντας τη λειτουργία του αιθουσαίου συστήματος (Ayurveda JC, 2005; EuroMed, 2006). Παρέχει επίσης εξωτερική σταθεροποίηση στον κορμό κι έτσι επιτρέπει την εκτέλεση κινήσεων με ροή και συντονισμό, τόσο στα άνω, όσο και στα κάτω άκρα (Koscielny, 2004).

Η πιο πρόσφατη δημοσίευση για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου thesasuit είναι μια περιπτωσιολογική μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2010. Πρόκειται για τη μελέτη των Bailes, Greve και Schmitt που σκοπό είχε να διερευνήσει την επίδρασή της στη βάδιση, σε λειτουργικές δεξιότητες, στη βοήθεια που πρέπει να παρέχεται από το γονέα και στην αδρή κινητικότητα, δύο παιδιών με ΕΠ και κλινική εικόνα σπαστικής διπληγίας. Τα παιδιά αυτά κατατάσσονταν στο επίπεδο III του GMFCS και το πρωτόκολλο της παρέμβασης που ακολούθησαν ήταν 4 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα, για 3 εβδομάδες. Ως εργαλεία αξιολόγησης της παρέμβασης χρησιμοποιήθηκαν οι ενότητες D και E του GMFM, το PEDI, και τρισδιάστατη ανάλυση βάδισης. Το PEDI (Paediatric Evaluation of Disability Inventory) είναι ένα αξιόπιστο ερωτηματολόγιο το οποίο συμπληρώνεται από τους γονείς κι αξιολογεί τις καθημερινές λειτουργικές ικανότητες του παιδιού (Nichols & Case-Smith, 1996).

Από τα αποτελέσματα της μελέτης τους φάνηκε πως σε κάποιες ενότητες του GMFM και του PEDI υπήρξε μικρή βελτίωση και σε κάποιες άλλες υπήρξε μικρή επιδείνωση μετά την παρέμβαση. Στη βάδιση παρατηρήθηκε αυξημένη ταχύτητα και συχνότητα και μικρές, αλλά ίσως σημαντικές αλλαγές στα διαγράμματα της ανάλυσης βάδισης. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν πως από τα ευρήματά τους υπάρχει ένδειξη ότι η παρέμβαση αυτή μπορεί να βελτιώνει τη βάδιση, αλλά χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση.

Εκτός από την έρευνα που γίνεται συγκεκριμένα για την αποτελεσματικότητα της στολής και της μεθόδου *therasuit*, έχουν δημοσιευθεί και πολλές έρευνες για τη χρήση ορθωτικών μέσων, που είναι κατασκευασμένα από υφάσματα που ασκούν συμπίεση, κάτι παραπλήσιο με τη στολή. Η χρήση των μέσων αυτών είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση στις κλίμακες αξιολόγησης του PEDI, τη βελτίωση στο παθητικό εύρος κίνησης (Gracies et al., 2000), τη βελτίωση στη στάση (Blair, Ballantyne, Horsman & Chauvel., 1995; Gracies et al., 2000), την ελάττωση των ακούσιων κινήσεων (Blair, Ballantyne, Horsman & Chauvel., 1995), την ελάττωση της σπαστικότητας, τη βελτίωση της κεντρικής και περιφερικής σταθερότητας και βελτιωμένα σωματοαισθητηριακά προκλητά δυναμικά (Kerem, Livanelioglu & Topcu, 2001). Όλα αυτά τα ερευνητικά δεδομένα, σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες έρευνες για την ίδια τη μέθοδο, δίνουν την εικόνα μιας αποτελεσματικής ίσως προσέγγισης στα πλαίσια των μεθόδων της συμπληρωματικής και εναλλακτικής ιατρικής, που χρήζει όμως περαιτέρω διερεύνησης.

Η θεραπεία αυτή σαν άλλες θεραπείες συμπληρωματικής και εναλλακτικής ιατρικής, απαιτούν αυξημένο χρόνο εμπλοκής του παιδιού και της οικογένειας. Έχει αποδειχθεί ότι η αυξημένη εμπλοκή του γονέα έχει θετικές επιδράσεις στα παιδιά με ΕΠ (Papavasiliou, 2008).

Τέλος η Damiano (2006) υποστηρίζει ότι η κλασική προσέγγιση στην αποκατάσταση της ΕΠ είναι οριακά αποτελεσματική κι ότι απαιτείται σοβαρή αναθεώρηση από τους υποστηρικτές της. Νέες θεραπευτικές προσεγγίσεις εμφανίζονται κυρίως στον τομέα της



παιδιατρικής νευροαποκατάστασης, μεταξύ των οποίων κι η μέθοδος θεραπείας με τη στολή therasuit. Χρειάζεται προσεκτικά σχεδιασμένη διερεύνηση για την αποτελεσματικότητά της, μια που τα ερευνητικά δεδομένα έως σήμερα είναι πολύ λίγα. Είναι σαφώς πολύ πιθανό η μέθοδος αυτή συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής να είναι ωφέλιμη για κάποια παιδιά με ΕΠ (Rosenbaum, 2003).

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 3.1. Δείγμα

Στη μελέτη συμμετείχαν τέσσερα παιδιά ηλικίας 5,5 – 7,5 ετών (ΜΟ ηλικίας: 6,62 έτη,  $SD= 0.75$ ) με διάγνωση ΕΠ, δύο αγόρια και δύο κορίτσια. Το δείγμα επιλέχθηκε από το πληθυσμό ενός κέντρου παιδιατρικής φυσικοθεραπείας στην πόλη της Κατερίνης με βάση τα παρακάτω κριτήρια εισαγωγής:

- i. να είναι παιδιά ηλικίας 5,5 έως 7,5 ετών,
- ii. να έχουν διάγνωση ΕΠ,
- iii. να μην έχει αλλάξει κάτι στην καθημερινότητά τους (π.χ. εμπλοκή νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων),
- iv. να μην έχουν κάνει χειρουργείο, εγχύσεις, ή άλλη ιατρική παρέμβαση το τελευταίο τετράμηνο,
- v. να έχουν καλό επίπεδο επικοινωνίας,
- vi. παρά τη βλάβη να μπορούν κινητικά να εκτελούν απλές εντολές.

Όσον αφορά την κλινική εικόνα των παιδιών το ένα είχε διπληγία, το άλλο τετραπληγία, το τρίτο τριπληγία και το τέταρτο ημιπληγία. Η κατάταξη τους σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης αδρής κινητικής λειτουργίας GMFCS ήταν ένα στο επίπεδο I, ένα στο επίπεδο II, ένα στο επίπεδο III και το τέταρτο στο επίπεδο IV. Στον πίνακα 1 φαίνονται τα χαρακτηριστικά αυτά των παιδιών που συμμετείχαν.

Πριν τη διεξαγωγή της μελέτης ζητήθηκε από τους γονείς των παιδιών να δώσουν γραπτώς τη συγκατάθεσή τους για τη συμμετοχή των ανήλικων παιδιών τους στην έρευνα, υπογράφοντας το έντυπο συναίνεσης γονέα δοκιμαζόμενου παιδιού σε ερευνητική εργασία (Παράρτημα 1). Η μελέτη εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**Πίνακας 1:** Χαρακτηριστικά των παιδιών που συμμετείχαν στην παρέμβαση με τη μέθοδο theerasuit.

Συμμετέχοντας	Φύλο	Ηλικία	Κλινική εικόνα	Επίπεδο κατάταξης στο GMCS
N <sub>1</sub>	Κορίτσι	5 ετών & 7 μηνών	Διπληγία	III
N <sub>2</sub>	Κορίτσι	6 ετών & 8 μηνών	Τετραπληγία	IV
N <sub>3</sub>	Αγόρι	7 ετών & 4 μηνών	Τριπληγία	II
N <sub>4</sub>	Αγόρι	6 ετών & 11 μηνών	Ημιπληγία	I

### 3.2. Περιγραφή οργάνων μέτρησης

#### 3.2.1. Γωνιόμετρο

Το παθητικό εύρος κίνησης μετρήθηκε με απλό γωνιόμετρο. Το γωνιόμετρο θεωρείται αξιόπιστο όργανο μέτρησης του εύρους κίνησης σε παιδιά με ΕΠ (Gajdosik, Bohannon, 1987; Stuberger, Fuchs, Miedaner, 1988).

#### 3.2.2. Δυναμόμετρο χειρός

Η δύναμη μετρήθηκε με δυναμόμετρο χειρός (Myotrace 400, model 320, NORAXON USA, Inc., Inline Force Sensor). Το δυναμόμετρο χειρός είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για τη μέτρηση της ισομετρικής δύναμης σε νευρολογικές διαταραχές (Blundell, Shepherd, Dean, Adams & Cahill, 2003; Dodd, Taylor & Graham 2003; Taylor, Dodd & Graham 2004).

#### 3.2.3. BBS Berg Balance Scale

Η ισορροπία μετρήθηκε με κλινικό εργαλείο, το ερωτηματολόγιο BBS (Berg Balance Scale) (Παράρτημα 4). Για το ερωτηματολόγιο αυτό έχουν γίνει έρευνες που έχουν δείξει πως έχει καλή αξιοπιστία και εγκυρότητα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κλινικό εργαλείο

αξιολόγησης της ισορροπίας στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση (Gan, Tung, Tang & Wang, 2008; Kembhavi, Darrah, Magill-Evans & Loomis, 2002).

Το BBS έχει 14 ζητήματα αυξανόμενης δυσκολίας. Τα ζητήματα αυτά χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν λειτουργικές δεξιότητες σχετικές με την καθημερινότητα, όπως η μετάβαση από την καθιστή θέση στην όρθια, το άπλωμα του χεριού προς τα εμπρός, προκειμένου να φτάσει ο εξεταζόμενος κάτι έξω από τη βάση στήριξής του. Τα ζητήματα σχεδιάστηκαν για να αξιολογήσουν την ικανότητα διατήρησης μιας θέσης, σε μια βάση στήριξης που διαρκώς ελαττώνεται και την ικανότητα του να μεταβαίνει ο εξεταζόμενος από τη μια θέση στην άλλη. Εκτελούνται εντός προκαθορισμένων χρονικών ορίων, ή οι θέσεις κρατούνται για συγκεκριμένο χρόνο. Βαθμολογούνται με πενταβάθμια κλίμακα από 0-4 και η μέγιστη βαθμολογία είναι οι 56 βαθμοί. Όσο μεγαλύτερη η βαθμολογία τόσο καλύτερες ισορροπιστικές ικανότητες έχει ο εξεταζόμενος.

#### **3.2.4. GMFM (Gross Motor Function Measurement)**

Η αδρή κινητική λειτουργία αξιολογήθηκε με το GMFM (Παράρτημα 3). Το GMFM είναι ένα σταθμισμένο, αξιόπιστο, έγκυρο εργαλείο για την αξιολόγηση αλλαγών της κινητικής λειτουργίας στα παιδιά με ΕΠ, καθώς και της επίδρασης των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων σε αυτόν τον πληθυσμό, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε κλινικό όσο και σε ερευνητικό πλαίσιο (Russell et al., 1989). Όσο μεγαλύτερη είναι η βαθμολογία στο GMFM, τόσο περισσότερες κινητικές δεξιότητες μπορεί να εκτελέσει το παιδί. Η αξιολόγηση αυτή περιλαμβάνει 88 θέματα ταξινομημένα σε πέντε ενότητες: Α: κατάκλιση και ρολλάρισμα, Β: κάθισμα, C: μπουσούλημα και γονυπετή θέση, D: όρθια θέση και Ε: βάδιση, τρέξιμο και αναπήδηση (Russell, Rosenbaum, Avery, Lane, 2002). Κάθε ενότητα έχει διαφορετικό αριθμό θεμάτων. Προκειμένου η κάθε ενότητα να συνεισφέρει εξίσου στην συνολική βαθμολογία, όπως αυτή καθορίζεται από το GMFM, υπολογίζεται ένα ποσοστό για

κάθε μία (η βαθμολόγηση του παιδιού/μέγιστη βαθμολογία x 100) και μία συνολική βαθμολογία αποκτάται υπολογίζοντας το μέσο όρο και των πέντε ενοτήτων.

Η κλίμακα βαθμολόγησης είναι από 0 έως 3 ως εξής:

0: το παιδί δεν μπορεί να κάνει την έναρξη του θέματος που του δόθηκε εντολή να εκτελέσει,

1: το παιδί εκτελεί την έναρξη μόνο του θέματος που του δόθηκε εντολή να εκτελέσει,

2: το παιδί εκτελεί το θέμα μερικώς (πάνω από το 50%), και

3: το παιδί ολοκληρώνει το θέμα

Αν υπάρξει αλλαγή της συνολικής βαθμολογίας του παιδιού κατά 1.3 εκατοστιαίες μονάδες θεωρείται πως υπάρχει μικρή θετική αλλαγή της κλινικής εικόνας του παιδιού, κατά 5.0 - 7.0 θεωρείται πως υπάρχει μέτρια θετική αλλαγή και κατά 24.6 μεγάλη (Russell et al., 2002).

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η συνολική βαθμολογία, αλλά και η βαθμολογία μεμονωμένα στις ενότητες B, C, D και E.

### **3.3. Διαδικασία συλλογής των δεδομένων**

Οι μετρήσεις των μεταβλητών έγιναν δύο φορές. Μία φορά πριν την παρέμβαση και μία φορά μετά. Το εύρος κίνησης, η δύναμη και η ισορροπία αξιολογήθηκαν την ίδια μέρα, ενώ την επόμενη αξιολογήθηκε η αδρή κινητική λειτουργία. Όλες οι μετρήσεις έγιναν με τα παιδιά να φοράνε το εσώρουχό τους και είχε ζητηθεί από τους γονείς να είναι ξεκούραστα. Επίσης όλες οι μετρήσεις εκτός από αυτή της δύναμης, έγιναν από δύο φυσικοθεραπευτές για μεγαλύτερη αντικειμενικότητα. Στη μέτρηση της δύναμης βοηθούσε απλώς και δεύτερος φυσικοθεραπευτής για την καλύτερη σταθεροποίηση του παιδιού. Μετά τις πρώτες μετρήσεις ακολούθησε η παρέμβαση η οποία ήταν 3 ώρες την ημέρα, 5 φορές την εβδομάδα, για 4

εβδομάδες φυσικοθεραπεία με τη μέθοδο theasuit. Όταν πέρασαν οι 4 εβδομάδες και μετά από 2-3 ημέρες ξαναμετρήθηκαν οι παραπάνω μεταβλητές με τον ίδιο τρόπο. Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε στα παιδιά περιγράφεται στον πίνακα 2.

**Πίνακας 2:** Περιγραφή του προγράμματος παρέμβασης. (Σημειώνεται ότι την πρώτη εβδομάδα τη στολή τη φορούσαν περίπου 45 min και σταδιακά την τέταρτη εβδομάδα ο χρόνος που τη φορούσαν έφτασε στα 90 περίπου min).

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Διάρκεια
ζεστά επιθέματα	κάτω άκρα	10 min
Μάλαξη	κάτω άκρα	10 min
ασκήσεις στην ειδική μονάδα ασκήσεων	καμπτήρες και εκτείνοντες κάτω άκρων, απαγωγοί, προσαγωγοί, κοιλιακοί. Έως 8 μυϊκές ομάδες τη συνεδρία, 20 επαναλήψεις για την κάθε μία	60 min
Διάλειμμα		10 - 15 min
Τοποθέτηση στολής και εκτέλεση ασκήσεων	κοιλιακοί, ραχιαίοι	25 - 30 min
αισθητικοκινητικές δραστηριότητες	αναπηδήσεις – αιωρήσεις στην ειδική μονάδα ασκήσεων	10 min
Δεξιότητες ισορροπίας και αδρής κινητικής λειτουργίας	μετακίνηση, βάδιση, ανάβαση σκαλοπατιών, προσπέλαση εμποδίων	50 min

### 3.3.1. Εύρος κίνησης

Τα παιδιά που συμμετείχαν στη μελέτη ήταν εξοικειωμένα στη μέτρηση του εύρους κίνησης (αποτελεί διαδικασία στα πλαίσια της αξιολόγησής τους). Παρόλα αυτά τους εξηγήθηκε πώς θα μετρηθεί το εύρος κίνησης της άρθρωσης του ισχίου με απλά λόγια και ζητήθηκε η βοήθειά τους για τη σταθεροποίηση του γωνιομέτρου, όπου αυτό ήταν εφικτό.

Η κάμψη του ισχίου μετρήθηκε από την ύπτια θέση με το γόνατο σε κάμψη και σταθεροποιημένο το άλλο άκρο. Η έκταση του ισχίου μετρήθηκε από την πρηνή θέση. Η απαγωγή του ισχίου μετρήθηκε από την ύπτια θέση με το άλλο άκρο σε ουδέτερη θέση.

Η διαδικασία αυτή διήρκεσε περίπου 5 λεπτά για το κάθε παιδί.

### 3.3.2. Δύναμη

Εξηγήθηκε στα παιδιά ότι το δυναμόμετρο είναι ένα όργανο που μετράει τη δύναμη κι ότι με αυτό θα μετρηθεί κι η δική τους δύναμη και τους ζητήθηκε να καταβάλλουν τη μέγιστη προσπάθειά τους. Έγιναν 2-3 μετρήσεις μια ημέρα πριν, προκειμένου να εξοικειωθούν με τη διαδικασία, η οποία τους ήταν άγνωστη.

Για κάθε μυϊκή ομάδα έγιναν 3 μετρήσεις και επιλέχθηκε η μεγαλύτερη. Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων δίνονταν προφορική ανατροφοδότηση και ενθάρρυνση. Η δύναμη των καμπτήρων και των εκτεινόντων του ισχίου μετρήθηκε από την πλάγια κατάκλιση, με το άλλο άκρο κάτω από αυτό που μετρήθηκε και σε κάμψη, για να παρέχει μεγαλύτερη σταθερότητα στο παιδί, ενώ το παιδί σταθεροποιούνταν στον κορμό και στη λεκάνη κι από άλλο άτομο (φυσικοθεραπευτή) στη θέση αυτή. Η δύναμη των απαγωγών και προσαγωγών του ισχίου μετρήθηκαν από την ύπτια θέση. Η διαδικασία αυτή διήρκεσε περίπου 15-20 λεπτά για το κάθε παιδί.

### 3.3.3. Ισορροπία

Τα παιδιά που συμμετείχαν στη μελέτη ήταν εξοικειωμένα στη μέτρηση της ισορροπίας, καθώς η BBS αποτελεί αξιολογητικό εργαλείο της θεραπείας τους. Παρόλα αυτά έγινε επίδειξη των ζητημάτων που εξετάστηκαν. Στα παιδιά που κατατάσσονταν στα λειτουργικά επίπεδα I και II η αξιολόγηση διήρκεσε περίπου 20 λεπτά, ενώ στα παιδιά που κατατάσσονταν στα επίπεδα III και IV η αξιολόγηση διήρκεσε περίπου 10 λεπτά, γιατί δεν ήταν εφικτή η εκτέλεση όλων των ζητημάτων.

### 3.3.4. Αδρή κινητική λειτουργία

Τα παιδιά που συμμετείχαν στη μελέτη είναι εξοικειωμένα στη μέτρηση του εύρους κίνησης καθώς κι αυτή αποτελεί μία από τις διαδικασίες στα πλαίσια της αξιολόγησής τους. Παρόλα αυτά έγινε επίδειξη των ζητημάτων και δόθηκαν απαντήσεις στις απορίες τους. Η διαδικασία αυτή διήρκεσε περίπου 1 ώρα για το κάθε παιδί.

## 3.4. Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ο υπολογισμός του δείκτη μεγέθους της επίδρασης, size effect. Ο δείκτης αυτός είναι μία από τις πλέον καθοριστικές έννοιες στην ανάλυση ισχύος (Καμπίτσης, 2004). Δείχνει την πραγματική επίδραση αντανakλώντας τη δύναμη της σχέσης μεταξύ των ανεξάρτητων και των εξαρτημένων μεταβλητών και είναι ανεξάρτητος από το μέγεθος του δείγματος.

Συγκεκριμένα υπολογίστηκε ο δείκτης επίδρασης μεγέθους του Cohen's (d), που προκύπτει από τη διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των ομάδων (πειραματικής μείον ελέγχου ή αναφοράς) διαιρούμενη με την τυπική απόκλιση της κάθε ομάδας (Thalheimer & Cook, 2002). Ο δείκτης Cohen's (d) μπορεί να πάρει τιμές από 0.0 έως και πάνω από τη μονάδα. Σε πολλές εφαρμογές όμως συστήνεται η μετατροπή του δείκτη d σε r (D'Andrade &



Dart, 1990). Ο δείκτης  $r$  παίρνει τιμές από 0.0 έως κοντά στη μονάδα και είναι ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη για την αξιολόγηση του μεγέθους της επίδρασης της παρέμβασης.

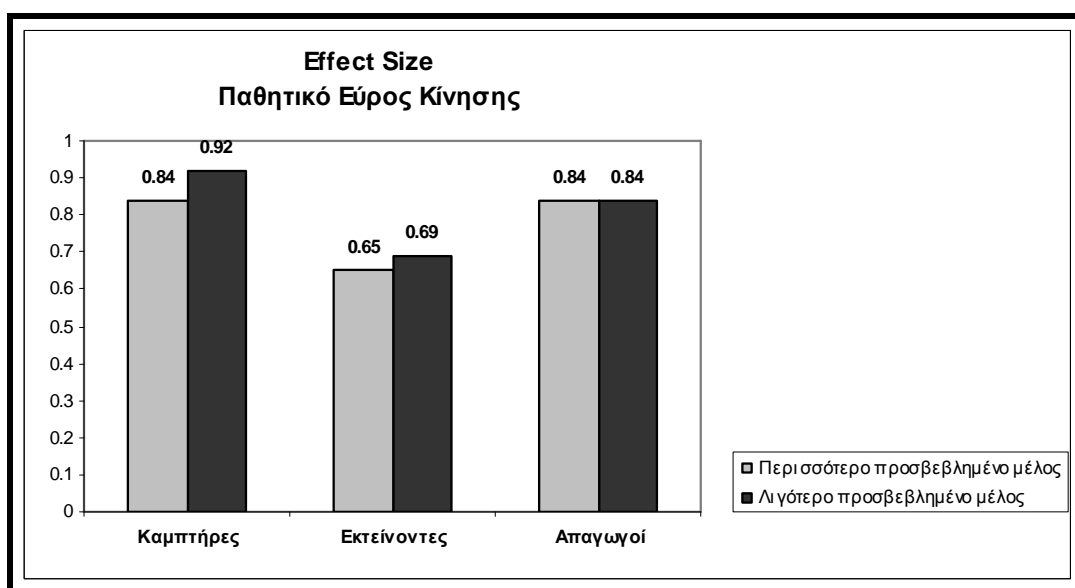
Σύμφωνα με το δείκτη αυτό effect size  $r$  με τιμή 0.37 και πάνω θεωρείται πως υπάρχει μεγάλη επίδραση, από 0.24 - 0.37 πως υπάρχει μέτρια επίδραση και από 0.1 - 0.24 μικρή.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η παρέμβαση με τη μέθοδο theasuit και οι εξαρτημένες ήταν: το παθητικό εύρος κάμψης, έκτασης, απαγωγής του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου, το παθητικό εύρος κάμψης, έκτασης, απαγωγής του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου, η δύναμη των καμπτήρων, εκτεινόντων, απαγωγών και προσαγωγών του περισσότερο προσβεβλημένου ισχίου, η δύναμη των καμπτήρων, εκτεινόντων, απαγωγών και προσαγωγών του λιγότερο προσβεβλημένου ισχίου, η βαθμολογία του BBS για την ισορροπία, η συνολική βαθμολογία του GMFM και των επιμέρους ενοτήτων του B, C, D και E για την αδρή κινητική λειτουργία.

Το effect size για κάθε μία εξαρτημένη μεταβλητή υπολογίστηκε από το ελεύθερο λογισμικό που είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://www.uccs.edu/>.

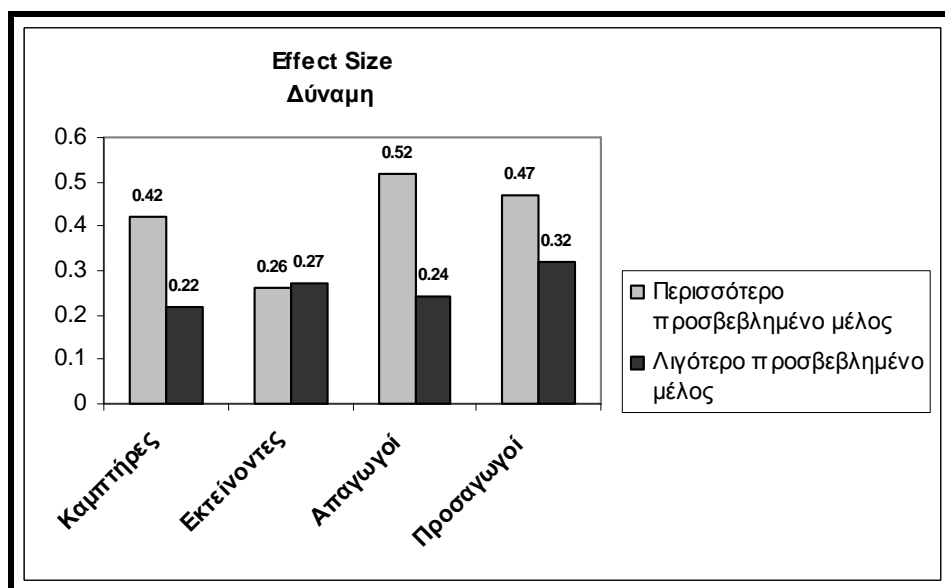
#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όπως φάνηκε από τον υπολογισμό της επίδρασης μεγέθους (effect size  $r$ ), η επίδραση λόγω της παρέμβασης στο παθητικό εύρος κίνησης ήταν μεγάλη (από 0.65 έως 0.92), και μάλιστα στο παθητικό εύρος του λιγότερο προσβεβλημένου μέλους μεγαλύτερη (γράφημα 1).



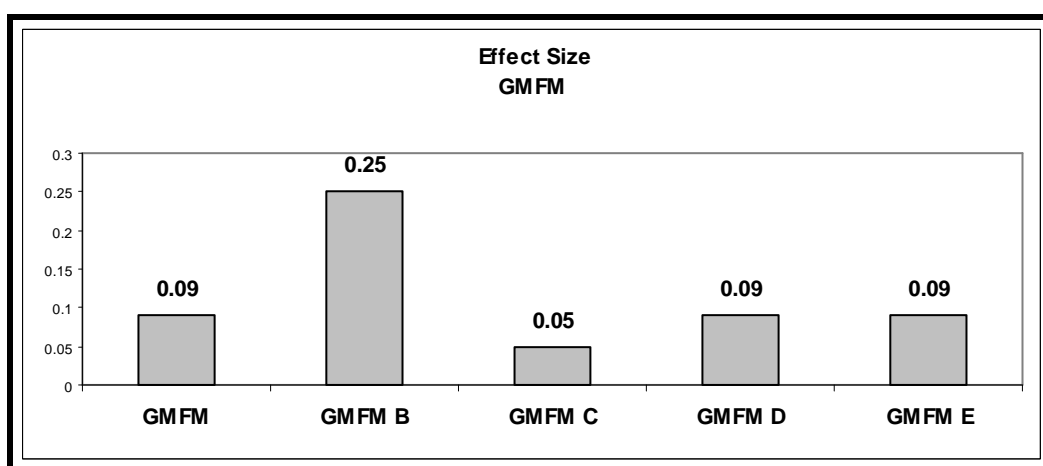
**Γράφημα 1:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στο παθητικό εύρος κίνησης.

Σε ότι αφορά την αύξηση δύναμης στο πιο προσβεβλημένο μέλος η επίδραση ήταν μεγάλη για τους καμπτήρες ( $r = 0.42$ ), απαγωγούς ( $r = 0.52$ ) και προσαγωγούς ( $r = 0.47$ ) και μέτρια για τους εκτείνοντες ( $r = 0.26$ ). Στο λιγότερο προσβεβλημένο μέλος η επίδραση ήταν μέτρια για τους προσαγωγούς ( $r = 0.32$ ), τους εκτείνοντες ( $r = 0.27$ ) και τους απαγωγούς ( $r = 0.24$ ) και μικρή για τους καμπτήρες ( $r = 0.22$ ) (γράφημα 2).



**Γράφημα 2:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στη δύναμη.

Στην ισορροπία η επίδραση της παρέμβασης ήταν μικρή ( $r = 0.18$ ). Στη συνολική βαθμολογία του GMFM δεν υπήρξε καμία επίδραση ( $r = 0.09$ ), εκτός από την ενότητα B που η επίδραση ήταν μέτρια ( $r = 0.25$ ) (γράφημα 3).



**Γράφημα 3:** Η επίδραση μεγέθους (effect size  $r$ ) της παρέμβασης στην αδρή κινητική λειτουργία, όπως αυτή αξιολογήθηκε με το GMFM.

## 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τη Sanders και τους συνεργάτες της (2003) σε μη αναστρέψιμες εγκεφαλικές βλάβες όπως η ΕΠ τα ποσοστά των παιδιών που χρησιμοποιούσαν μεθόδους συμπληρωματικής ή εναλλακτικής ιατρικής ήταν σχετικά υψηλά. Μία από αυτές τις μεθόδους για την αποκατάσταση της ΕΠ είναι κι η μέθοδος θεραπείας με τη στολή therasuit. Η μέθοδος αυτή βασίζεται σε τρεις αρχές: i) την επίδραση της στολής (κίνηση με αντίσταση, αυξημένη ιδιοδεκτικότητα και ευθυγράμμιση), ii) την εντατική καθημερινή φυσικοθεραπεία για ένα μήνα και iii) την ενεργητική κινητική συμμετοχή από τον ασθενή (Bar-Haim et al., 2006).

Όπως αναφέρθηκε και στους περιορισμούς της μελέτης το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν μικρό. Παρόλα αυτά τα ευρήματα της μεγάλης επίδρασης της παρέμβασης με τη μέθοδο therasuit στο παθητικό εύρος κίνησης και της επίδρασής της στη δύναμη (μεγάλη επίδραση στους καμπτήρες, απαγωγούς και προσαγωγούς στο πιο προσβεβλημένο άκρο, μέτρια στους εκτείνοντες του μέλους αυτού, μέτρια στους εκτείνοντες απαγωγούς και προσαγωγούς του λιγότερο προσβεβλημένου μέλους, και μικρή στους καμπτήρες αυτού του μέλους) συμφωνούν με αυτά των I. Koscielny και R. Koscielny (2004) που κατέγραψαν στην πιλοτική τους έρευνα.

Η μεγαλύτερη επίδραση της αύξησης του παθητικού εύρους στο λιγότερο προσβεβλημένο μέλος ίσως θα μπορούσε να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το μέλος αυτό αναγκάζεται να λειτουργεί αντισταθμιστικά -λόγω της μεγαλύτερης δυσλειτουργίας του πιο προσβεβλημένου - αλλά και από το γεγονός ότι λόγω της μικρότερης νευρολογικής του επιβάρυνσης (λιγότερη σπαστικότητα ή και καθόλου σπαστικότητα στην ημιπληγία), βελτιώνεται πιο άμεσα.

Η επίδραση που παρατηρήθηκε στη δύναμη των μυών (σε κάποιες μυϊκές ομάδες μεγάλη, σε άλλες μέτρια και σε κάποιες μικρή) συμφωνεί με τα ευρήματα του Shvarkon και

των συνεργατών του (1997). Η καταγραφή μεγαλύτερων τιμών του effect size στο πιο προσβεβλημένο άκρο θα μπορούσε να ερμηνευτεί ως αποτέλεσμα του γεγονότος ότι το άκρο αυτό υπολείπονταν περισσότερο από την αρχή. Και οι Damiano και Abel (1998) στην έρευνά τους για την κλινική αποτελεσματικότητα που έχει η ενδυνάμωση σε 6 παιδιά με σπαστική διπληγία, και 5 παιδιά με ημιπληγία, υποστηρίζουν πως υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά στη δύναμή τους μετά την παρέμβαση κι ότι στα παιδιά με ημιπληγία η δύναμη αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά στην πιο προσβεβλημένη μεριά του σώματος.

Στην ισορροπία παρατηρήθηκε μικρή επίδραση της παρέμβασης και στην αδρή κινητική λειτουργία μόνο στην ενότητα B του GMFM η επίδραση ήταν μέτρια. Οι MacPhail και Kramer (1995) συμπεραίνουν αλλαγές στην αδρή κινητική λειτουργία σε παιδιά με ΕΠ όταν αυξηθεί η δύναμή τους.

Παρότι βελτιώθηκε, η μικρή αυτή τιμή του effect size στην αδρή κινητική λειτουργία θα μπορούσε να ερμηνευτεί λόγω της μεγάλης ανομοιογένειας του δείγματος. Συγκεκριμένα τα 4 παιδιά κατατάσσονταν σε 4 διαφορετικά επίπεδα λειτουργίας σε ότι αφορά την αδρή κινητική τους λειτουργία. Τα δύο παιδιά που ήταν στο I και II υπολείπονταν λιγότερο στις δύο αυτές μεταβλητές με αποτέλεσμα να υπάρχουν μικρότερα περιθώρια βελτίωσης. Τα άλλα δύο παιδιά που κατατάσσονταν στα επίπεδα III και IV υπολείπονταν περισσότερο σε αυτές τις μεταβλητές και η παρέμβαση τα επηρέασε περισσότερο όπως φαίνεται από τις βαθμολογίες τους μετά τη θεραπεία.

Στον πίνακα 3 αναφέρεται το εκατοστιαίο ποσοστό βελτίωσης του κάθε παιδιού στις δύο αυτές μεταβλητές.

**Πίνακας 3:** Εκατοστιαίο ποσοστό βελτίωσης του κάθε παιδιού στην ισορροπία και στην αδρή κινητική λειτουργία.

Συμμετέχοντας	Επίπεδο	Βελτίωση	
	κατάταξης στο GMCS	ισορροπίας	αδρής κινητική λειτουργίας
N <sub>1</sub>	III	33.33 %	7.11 %
N <sub>2</sub>	IV	128.57 %	7.30 %
N <sub>3</sub>	II	12.76 %	4.19 %
N <sub>4</sub>	I	5.66 %	1.39 %

Το παιδί N<sub>4</sub> που ανήκε στο επίπεδο I ήταν τελείως ανεξάρτητο, λειτουργούσε χωρίς κανέναν περιορισμό στην κοινότητα, κάτι που σημαίνει πως από την πρώτη μέτρηση πριν την παρέμβαση είχε πολύ καλή βαθμολογία τόσο στην BBS (ισορροπία, βαθμολογία πριν = 53, μετά = 56, με άριστα το 56), όσο και στο GMFM (αδρή κινητική λειτουργία, βαθμολογία πριν = 76.79%, μετά = 77.86%, με άριστα το 100%). Το παιδί N<sub>2</sub> ανήκε στο επίπεδο IV, που σημαίνει πως σε ελεγχόμενο χώρο μετακινείται με τη χρήση βοηθήματος (περπατούρα, ή βακτηρίες) υπό τη στενή επίβλεψη άλλου ατόμου και σε μακρινές αποστάσεις μεταφέρεται από άλλους, έχει δηλαδή σημαντικούς περιορισμούς. Στη βαθμολογία της BBS υπολείπονταν πολύ από την αρχή (βαθμολογία πριν = 7, μετά = 16, με άριστα το 56) και το ίδιο και στο GMFM (βαθμολογία πριν = 42.60%, μετά = 45.71%, με άριστα το 100%). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία αν υπάρξει αλλαγή κατά 1.3 εκατοστιαίες μονάδες στη συνολική βαθμολογία του GMFM θεωρείται πως υπάρχει μικρή αλλαγή στην αδρή κινητική λειτουργία του παιδιού (Russell et al., 2002), κάτι που παρατηρήθηκε στο παιδί N<sub>2</sub> που ήταν σε χαμηλότερο λειτουργικό επίπεδο και όχι στο N<sub>1</sub> που ήταν σε υψηλότερο. Έτσι λοιπόν ίσως η μέθοδος

therasuit να είναι πιο αποτελεσματική σε σχέση με την αδρή κινητική λειτουργία σε παιδιά με χαμηλότερη κατάταξη στο GMFCS.

Στον ίδιο προβληματισμό καταλήγουν κι η Bar-Haim κι οι συνεργάτες της (2006) που μελέτησαν τη μηχανική ικανότητα και την αδρή κινητική λειτουργία σε παιδιά με ΕΠ. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους συμπεραίνουν πως η στολή μπορεί να βελτιώνει τη μηχανική ικανότητα, χωρίς όμως αντίστοιχο κέρδος στις αδρές κινητικές δεξιότητες, ιδιαίτερα σε παιδιά με υψηλότερα επίπεδα κινητικής λειτουργίας.

## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της μεθόδου theasuit σε 4 παιδιά με ΕΠ. Οι μεταβλητές που αξιολογήθηκαν ήταν το παθητικό εύρος κάμψης, έκτασης, απαγωγής και των δύο ισχίων, η δύναμη καμπτήρων, εκτεινόντων, απαγωγών και προσαγωγών και των δύο ισχίων, η ισορροπία και η αδρή κινητική λειτουργία. Με βάση τους περιορισμούς που υπήρξαν από τα αποτελέσματά της φάνηκε πως υπήρξε υψηλή επίδραση της μεθόδου στο παθητικό εύρος, μεγάλη, μέτρια και μικρή επίδραση στη δύναμη (ανάλογα με τη μυϊκή ομάδα και το μέλος), μικρή επίδραση στην ισορροπία και καμιά επίδραση στην αδρή κινητική λειτουργία, παρά μόνο στην ενότητα Β του GMFM παρατηρήθηκε μέτρια επίδραση.

Επίδραση της παρέμβασης στο εύρος κίνησης συμπεραίνεται κι από τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας των Koscielny I. και Koscielny R. (2004). Επίδραση στη δύναμη φαίνεται κι από τα αποτελέσματα της έρευνας του Shvarkon και των συνεργατών του (1997) στη μελέτη τους σε ενήλικες με νευρολογικές διαταραχές. Επίδραση στην ισορροπία φαίνεται τόσο από τα αποτελέσματα της έρευνας των Koscielny I. και Koscielny R. (2004), όσο κι από αυτά της Semenova σε παιδιά με διπληγία (1997).

Το αποτέλεσμα της παρούσας μελέτης ότι δεν υπήρξε επίδραση της παρέμβασης στην αδρή κινητική λειτουργία οδηγεί στην υπόθεση ότι η παρέμβαση με τη μέθοδο theasuit ίσως να είναι πιο αποτελεσματική σε παιδιά με χαμηλή κατάταξη στο Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Αυτό προκύπτει από το συνεχώς αυξανόμενο εκατοστιαίο ποσοστό βελτίωσης της αδρής κινητικής λειτουργίας των 4 παιδιών που συμμετείχαν όσο η κατάταξή τους στο GMFCS χαμηλώνει.

Θα μπορούσαν να γίνουν μελλοντικές έρευνες για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, με μεγαλύτερο δείγμα παιδιών. Ακόμη θα μπορούσε να διερευνηθεί η επίδραση της μεθόδου σε παιδιά που κατατάσσονται σε χαμηλά λειτουργικά επίπεδα, αφού από τα



αποτελέσματα της παρούσης μελέτης φάνηκε πως αυτά είχαν μεγαλύτερη ποσοστιαία βελτίωση. Τέλος θα μπορούσε μελλοντικά να διερευνηθεί αν οι επιδράσεις αυτές οφείλονται στη χρήση της στολής ή στο πρόγραμμα άσκησης που ακολουθείται.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Andersson C, Grooten W, Hellsten M, Kaping K, Mattsson E. (2003). Adults with cerebral palsy walking ability after progressive strength training. *Dev Med Child Neurol*, 45, 220–228

Ayurveda JC. (2005) The adeli project. Retrieved January 2009 from <http://www.adeli-suit.com/English/index.htm>

Bailes A, Greve K, Schmitt L. (2010). Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: a case report. *Pediatric Physical Therapy*, 22 (1), 76-85

Balzopoulos V, Kellis E. (1998). Isokinetic strength during childhood and adolescence. In Van Praah E. (Ed.), *Pediatric Anaerobic Performance*. (pp 225). Human Kinetics Publishers, Inc. Champaign USA

Bar-Haim S, Harries N, Belokopytov M, Frank A, Copeliovitch L, Kaplanski J, Lahat E. (2006). Comparison of efficacy of adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 48, 325–330

Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 47, 571–576

Blair E, Ballantyne J, Horsman S, Chauvel P. (1995). A Study Of A Dynamic Proximal Stability Splint In The Management Of Children With Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol*, 37, 544-554

Bleck EE. (1994). The sense of balance. *Dev Med Child Neurol*, 36(5), 377-378

Blundell SW, Shepherd RB, Dean CM, Adams RD, Cahill BM. (2003). Functional strength training in cerebral palsy: a pilot study of a group circuit training class for children aged 4–8 years. *Clin Rehabil*, 17, 48–57

Boyd R, Fatone S, Rodda J, Olesch C, Starr R, Cullis E, Gallagher D, Carlin JB, Nattrass GR, Graham K. (1999). High- or low - technology measurements of energy expenditure in clinical gait analysis? *Dev Med Child Neurol*, 41, 676–682

Bower E , McLellan, DL, Arney J, Campbell MJ. (1996). A Randomized Controlled Trial Of Different Intensities Of Physiotherapy And Different Goal-Setting Procedures In 44 Children With Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol*, 38, 226-237

Bower E, Michell D, Burnett M, Campbell MJ, McLellan D L. (2001). Randomized controlled trial of physiotherapy in 56 children with cerebral palsy followed for 18 months. *Dev Med Child Neurol*, 43, 4-15

Brown J. K., Rodda J., Walsh E. G., Wright G. W. (1991). Neurophysiology of lower-limb function in hemiplegic children. *Dev Med Child Neurol*, 33 (12), 1037-1047

Butler C, Darrah J. (2001). Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol*, 43, 778–790

Cadenhead SL, McEwen IR, Thompson DM. (2002). Effect of passive range of motion exercises on lower-extremity goniometric measurements of adults with cerebral palsy: a single-subject design. *Physical Therapy* 82, 658–669

Can Child Center for Childhood Disability Research. (2005). Retrieved January 2009 from <http://www.canchild.ca/>

Cans C, De-la-Cruz J, Mermet MA. (2008). Epidemiology of cerebral palsy. *Paediatrics and child health*, 18(9), 393-398

Cigna. (2007) Suit therapy, cigna healthcare coverage position. Retrieved January 2009 from [http://www.cigna.com/health/provider/medical/procedural/coverage\\_positions/medical/mm\\_0353\\_coveragepositioncriteria\\_suit\\_therapy.pdf](http://www.cigna.com/health/provider/medical/procedural/coverage_positions/medical/mm_0353_coveragepositioncriteria_suit_therapy.pdf).

D'Andrade R, Dart J. (1990). The Interpretation of  $r$  Verses  $r^2$  or Why Percent of Variance Accounted for is a Poor Measure of Size of Effect\*. *Journal of Quantitative Anthropology*, 2, 47-60

Damiano D, Kelly LE, Vaughn CL. (1995). Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia. *Physical Therapy*, 75(8), 658-667

Damiano D, Vaughan C, Abel M. (1995). Muscle Response To Heavy Resistance Exercise In Children With Spastic Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol*, 37, 731-739

Damiano DL, Abel MF. (1998). Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*, 79,119-25

Damiano DL, Martellotta TL, Sullivan DJ, Granata KP, Abel MF. (2000). Muscle force production and functional performance in spastic cerebral palsy: relationship of cocontraction. *Arch Phys Med Rehabil*, 81,895-900

Damiano D. L., Quinlivan J., Owen B. F., Shaffrey M., Abel M. F. (2001). Spasticity versus strength in cerebral palsy: relationships among involuntary resistance, voluntary torque, and motor function. *European Journal of Neurology*, 8 (Suppl. 5): 40-49

Damiano DL, Dodd KJ, Taylor NF. (2002). Should we be testing and training muscle strength in cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol*, 44, 68–72

Damiano D. (2006). Activity, Activity, Activity: Rethinking Our Physical Therapy Approach to Cerebral Palsy. *Physical Therapy*, 86, 1534-1540

Dodd KJ, Taylor NF, Graham KH. (2003). A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 45, 652–657

Dodd KJ, Taylor NF, Graham KH. (2004). Strength Training Can Have Unexpected Effects on the Self-Concept of Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther*, 16, 99–105

Eagleton M, Iams A, McDowell J, Morrison R, Evans LC. (2004). The Effects of Strength Training on Gait in Adolescents with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther*, 16, 22–30

Elder G, Kirk J, Stewart G, Cook K, Weir D, Marshall A, Leahey L. (2003). Contributing factors to muscle weakness in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 45(8), 542-550

Engsberg JR, Ross SA, Collins DR. (2006). Increasing ankle strength to improve gait and function in CP. *Pediatr Phys Ther*, 18, 266 –275

Euro-Peds. (2009). Euro-peds program. Retrieved January 2009 from [http://www.europeds.org/epp\\_st.htm](http://www.europeds.org/epp_st.htm)

Forms of Cerebral Palsy.(2010). Retrieved May 2010 from <http://www.formsofcerebralpalsy.com/index.html>

Fowler EG, Ho TW, Nwigwe AI, Dorey F. (2001). The effect of quadriceps femoris muscle strengthening exercises on spasticity in children with cerebral palsy. *Phys Ther*, 81, 1215–1223

Fragala MA, Goodgold S, Dumas HM. (2003). Effects of lower extremity passive stretching: pilot study of children and youth with severe limitations in self-mobility. *Pediatr Phys Ther*, 15, 167–75.

Friden J, Lieber LR. (2003). Spastic muscle cells are shorter and stiffer than normal cells. *Muscle Nerve*, 26, 157–164

Gajdosik R, Bohannon RW. (1987). Clinical Measurement of Range of Motion Review of Goniometry Emphasizing Reliability and Validity. *Physical Therapy*, 67, 1867-1872

Gagliardi C, Maghini C, Germiniasi C, Stefanoni G, Molteni F, BurtDM, Turconi AC. (2008). The effect of frequency of cerebral palsy treatment: a matched-pair pilot study. *Pediatr Neurol*, 39, 335-340

Gan SM, Tung LC, Tang YH, Wang CH. (2008). Psychometric Properties of Functional Balance Assessment in Children With Cerebral Palsy. *Neurorehabil Neural Repair*, 22(6), 745-753

Gracies JM, Marosszeki J, Renton R, Sandanam J, Gandevia S, Burke D. (2000). Short-Term Effects Of Dynamic Lycra Splints On Upper Limb In Hemiplegic Patients. *Arch Phys Med Rehabil*, 81,1547-1555

Goldstein M.(2004). The treatment of cerebral palsy: what we know, what we don't know. *J Pediatr*, 145, S42-S46

Hosking J P, Bhat U S, Dubowitz V, Edwards R H. (1976). Measurements of muscle strength and performance in children with normal and diseased muscle. *Arch Dis Child*, 51(12), 957–963

Kanda T, Pidcock FS, Hayakawa K, Yamori Y, Shikata Y. (2004). Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different

intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain & Development*, 26, 118–126

Kembhavi G, Darrah J, Magill-Evans J, Loomis J. (2002). Using the Berg Balance Scale to Distinguish Balance Abilities in Children with Cerebral Palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 14 (2), 92-99

Kerem M, Livanelioglu A, Topcu M. (2001). Effects Of Johnstone Pressure Splints Combined With Neurodevelopmental Therapy On Spasticity And Cutaneous Sensory Inputs In Spastic Cerebral Palsy. *Dev Med Child Neurol*, 43, 307-313

Kilincaslan A, Mukaddes NM. (2009). Pervasive developmental disorders in individuals with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 51, 289–294

Koscielny I. (2004). Therasuit, soft dynamic proprioceptive orthotic. *Cerebral Palsy Magazine* 2, 8-11

Koscielny I, Koscielny R. (2004). Effectiveness of therasuit method and the therasuit: pilot study. *Cerebral Palsy Magazine* 2, 12-13

Liao HF, Liu YC, Liu WY, Lin YT. (2007). Effectiveness of loaded sit-to-stand resistance exercise for children with mild spastic diplegia: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 88, 25-31



Liao HF, Jeny SF, Lai JS, Cheng CK, Hu MH. (1997). The relation between standing balance and walking function in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 39, 106-112

Liptak G. (2005). Complementary and alternative therapies for cerebral palsy.

*Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews* 11, 156–163

Mac Phail A, Kramer J. (1995). Effect of isokinetic strength training of functional ability and walking efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 37, 763-775

Majnemer A, Mazer B. (2004). New directions in the outcome evaluation of children with cerebral palsy. *Seminars in Pediatric Neurology*, 11(1), 11-17

Mattern-Baxter K , Bellamy S, Mansoor JK. (2009). Effects of Intensive Locomotor Treadmill Training on Young Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther*, 21, 308–319

McBurney H , Taylor NF , Dodd KJ, Graham KH. (2003). A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with CP. *Dev Med Child Neurol*, 45, 658–663

Mockford M, Caulton JM. (2008). Systematic Review of Progressive Strength Training in Children and Adolescents with Cerebral Palsy Who Are Ambulatory. *Pediatr Phys Ther*, 20, 318–333

Morton F Jan, Brownlee Margaret, McFadyen K Angus. (2005). The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clinical Rehabilitation*, 19, 283-289

Mosby's Medical Dictionary. (2009). Elsevier. Retrieved May 2010 from <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com>

National Center for Complementary and Alternative Medicine. (2007). What is complementary and alternative medicine? Bethesda, USA: National Center for Complementary and Alternative Medicine. Retrieved January 2009 from: <http://www.nccam.nih.gov>.

Nichols DS, Case-Smith J. (1996). Reliability and validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Pediatr Phys Ther*, 8, 15-24

O'Dyver N, Neilson P, Nash J. (1994). Reduction of spasticity in cerebral palsy using feedback of the tonic stretch reflex: a controlled study. *Dev Med Child Neurol*, 35, 770-786

O'Shea M. (2008). Cerebral Palsy. *Semin Perinatol*, 32, 35-41

Olney JS, MacPhail HEA, Hedden MD, Boyce FW. (1990). Work and power in hemiplegic cerebral palsy gait. *Phys ther*, 70, 431-438

Palisano P, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. (1997). Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 39(4), 214 - 223

Pandyan AD, Gregoric M, Barnes MP, Wood D, Van Wijck F, Burridge J, Hermens H, Johnson GR. (2005). Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability and Rehabilitation*, 27(1/2), 2 – 6

Papavasiliou A. (2008). Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. *European Journal of Paediatric Neurology* xxx , 1-10 (article in press)

Pin T, Dyke P, Chan M. (2006). The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 48, 855–862

Richardson D. (2002). Physical therapy in spasticity. *European Journal of Neurology*, 9 (Suppl. 1), 17–22

Rose J, McGill CK. (2005). Neuromuscular activation and motor-unit firing characteristics in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 47, 329–336

Rose J, Packard L, Wolff DR, Jones VK Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. (2002). Postural balance in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 44, 58–63

Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol*, 49, (s 109), 8-14

Rosenbaum P. (2003). Controversial treatment in of spasticity: exploring alternative therapies for motor function in children with cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 18, 89-94

Ross SA, Engsberg JR. (2002). Relation between spasticity and strength in individuals with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 44, 148–157

Ross SA, Engsberg JR. (2007). Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*, 88, 1114-20

Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. (1989).

The Gross Motor Function Measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol*, 31, 341-352

Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual* (Vol. 159). London: Mac Keith Press

Sanders H, Davis M, Duncan B, Meaney J, Haynes J Barton L. (2003). Use of Complementary and Alternative Medical Therapies Among Children With Special Health Care Needs in Southern Arizona. *Pediatrics*, 111, 584-587

Sankar C, Mundkur N. (2005). Cerebral Palsy–Definition, Classification, Etiology and Early Diagnosis. *Indian J Pediatr*, 72 (10), 865-868

Semenova KA. (1997). Basis for a method of dynamic proprioceptive correction in the restorative treatment of patients with residual-stage infantile cerebral palsy. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 27, 639-643

Shvarkov SB, Davydov OS, Kuuz RA, Aipova TR, Vein AM. (1997). New approaches to the rehabilitation of patients with neurological movement defects. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 27, 644-647

Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. (2003). Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 45(9),591-602

Shumway-Cook A, Woollacott M. (1995). *Motor Control: Theory And Practical Applications*. Baltimore: Williams & Wilkins

Stuberg W, Fuchs RH, Miedaner JA. (1988). Reliability of goniometric measurements of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* , 30, 657-666

Taylor NF, Dodd KJ, Graham HK. (2004). Test-retest reliability of hand-held dynamometric strength testing in young people with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*, 85, 77-80

Thalheimer, W, Cook S. (2002). How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology. Retrieved June 2010 from [http://work-learning.com/effect\\_sizes.htm](http://work-learning.com/effect_sizes.htm).

Therasuit method - The new standard in treatment for cerebral palsy. (2002). Retrieved January 2009 from <http://www.suitttherapy.com/>

Trahan J, Malouin F. (2002). Intermittent Intensive Physiotherapy In Children With Cerebral Palsy: A Pilot Study. *Dev Med Child Neurol*, 44, 233-239

Tsorlakis N, Evaggelinou C, Grouios G, Tsorbatzoudis C. (2004). Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 46, 740-745

Turner A. (2006). The efficacy of Adeli suit treatment in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 48, 324–324

Unnithan VB, Katsimanis G, Evangelinou C, Kosmas C, Kandrali I, Kellis E. (2007). Effect of Strength and Aerobic Training in Children with Cerebral Palsy. *Medicine & Science in sports & exercise*, 1902-1909

Wiley ME, Damiano D. (1998). Lower -extremity strength profiles in spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* , 40, 100-107

Wiat L, Darrah J, Kembhavi G. (2008). Stretching with Children with Cerebral Palsy: What Do We Know and Where Are We Going? *Pediatr Phys Ther*, 20, 173–178

Wojciechowski M . (2006). Pts in space. *Physical therapy magazine*, 14 (12), 46-51

Woollacott M, Shumway-Cook A, Hutchinson S, Ciol M, Price R, Kartin D. (2005). Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol* , 47(7), 455-461

Καμπίσης Χ. (2004). *Η έρευνα στις αθλητικές επιστήμες. Στατιστική ανάλυση – Αξιολόγηση*.

Θεσσαλονίκη: Τσιαρτσιάνης Αθ. & Σια ΟΕ.

## **Παράρτημα 1**

**Έντυπο συναίνεσης γονέα δοκιμαζόμενου παιδιού σε ερευνητική εργασία**





**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**



**Έντυπο συναίνεσης γονέα δοκιμαζόμενου παιδιού σε ερευνητική εργασία**

**1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας**

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της εναλλακτικής μεθόδου αποκατάστασης theasuit σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

**2. Διαδικασία μετρήσεων**

Θα χρειαστεί να γίνουν μετρήσεις του εύρους κίνησης του παιδιού, του μυϊκού του τόνου, της μυϊκής του ισχύος, της ισορροπίας του, της αδρής κινητικής λειτουργίας του. Ακόμη θα μετρηθεί η απαιτούμενη βοήθεια που παρέχεται από το συνοδό-γονέα με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου από εσάς. Όλες οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν στο εργαστήριο. Οι μετρήσεις θα γίνουν δύο φορές: μία πριν την εφαρμογή της μεθόδου και μία μετά το τέλος της, δηλαδή ένα μήνα αργότερα. Η διάρκεια των μετρήσεων είναι περίπου 3 ώρες και θα γίνουν σε δύο μέρες την κάθε φορά, προς αποφυγή κούρασης του παιδιού.

**3. Κίνδυνοι και ενοχλήσεις**

Όλες οι μετρήσεις δεν είναι επώδυνες, δεν ενέχουν κανένα κίνδυνο για το παιδί. Κάποιες από αυτές γίνονται συνήθως και ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη συνήθη θεραπεία του, για την καταγραφή της πορείας του.

**4. Προσδοκούμενες ωφέλειες**

Τα ευρήματα από την εργασία θα δείξουν αν η εφαρμογή της εναλλακτικής μεθόδου αποκατάστασης theasuit στο παιδί σας είχε αποτέλεσμα και μάλιστα σε ποιο τομέα ήταν αυτό, όπως αν έγινε πιο δυνατό, πιο λειτουργικό, αν χρειάζεται λιγότερη βοήθεια από εσάς στην καθημερινότητά του.

**5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων**

Η συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα συνεπάγεται ότι συμφωνείτε με τη δημοσίευση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό, ώστε το όνομα του παιδιού δε θα φαίνεται πουθενά.

**6. Πληροφορίες**

Μη διστάσετε να κάνετε ερωτήσεις γύρω από το σκοπό, τον τρόπο πραγματοποίησης της εργασίας ή τα αποτελέσματα της μεθόδου στο παιδί σας. Αν έχετε κάποιες αμφιβολίες ή ερωτήσεις, ζητήστε μας να σας δώσουμε πρόσθετες εξηγήσεις.

**7. Ελευθερία συναίνεσης**

Η άδειά σας να συμμετάσχει το παιδί σας στην εργασία είναι εθελοντική. Είστε ελεύθερος/η να μην συναινέσετε ή να διακόψετε τη συμμετοχή του παιδιού όποτε επιθυμείτε.

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα εκτελέσω. Συναινώ να συμμετέχω στην εργασία.

Ημερομηνία: \_\_/\_\_/\_\_

Ονοματεπώνυμο και  
υπογραφή συμμετέχοντος

Υπογραφή ερευνητή

Ονοματεπώνυμο και  
υπογραφή παρατηρητή

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

**Λειτουργικό επίπεδο - σύστημα ταξινόμησης αδρής κινητικής λειτουργίας**

**GMFCS (Gross Motor Function Classification System)**



CanChild Centre for Childhood Disability Research  
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,  
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7  
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095  
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

## GMFCS – E & R

### Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised

GMFCS - E & R © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston, 2007  
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University

GMFCS © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi, 1997  
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

#### INTRODUCTION & USER INSTRUCTIONS

The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for cerebral palsy is based on self-initiated movement, with emphasis on sitting, transfers, and mobility. When defining a five-level classification system, our primary criterion has been that the distinctions between levels must be meaningful in daily life. Distinctions are based on functional limitations, the need for hand-held mobility devices (such as walkers, crutches, or canes) or wheeled mobility, and to a much lesser extent, quality of movement. The distinctions between Levels I and II are not as pronounced as the distinctions between the other levels, particularly for infants less than 2 years of age.

The expanded GMFCS (2007) includes an age band for youth 12 to 18 years of age and emphasizes the concepts inherent in the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). We encourage users to be aware of the impact that **environmental** and **personal** factors may have on what children and youth are observed or reported to do. The focus of the GMFCS is on determining which level best represents the **child's or youth's present abilities and limitations in gross motor function**. Emphasis is on usual **performance** in home, school, and community settings (i.e., what they do), rather than what they are known to be able to do at their best (capability). It is therefore important to classify current performance in gross motor function and not to include judgments about the quality of movement or prognosis for improvement.

The title for each level is the method of mobility that is most characteristic of performance after 6 years of age. The descriptions of functional abilities and limitations for each age band are broad and are not intended to describe all aspects of the function of individual children/youth. For example, an infant with hemiplegia who is unable to crawl on his or her hands and knees, but otherwise fits the description of Level I (i.e., can pull to stand and walk), would be classified in Level I. The scale is ordinal, with no intent that the distances between levels be considered equal or that children and youth with cerebral palsy are equally distributed across the five levels. A summary of the distinctions between each pair of levels is provided to assist in determining the level that most closely resembles a child's/youth's current gross motor function.

We recognize that the manifestations of gross motor function are dependent on age, especially during infancy and early childhood. For each level, separate descriptions are provided in several age bands. Children below age 2 should be considered at their corrected age if they were premature. The descriptions for the 6 to 12 year and 12 to 18 year age bands reflect the potential impact of environment factors (e.g., distances in school and community) and personal factors (e.g., energy demands and social preferences) on methods of mobility.

An effort has been made to emphasize abilities rather than limitations. Thus, as a general principle, the gross motor function of children and youth who are able to perform the functions described in any particular level will probably be classified at or above that level of function; in contrast, the gross motor function of children and youth who cannot perform the functions of a particular level should be classified below that level of function.

OPERATIONAL DEFINITIONS	
<p><b>Body support walker</b> – A mobility device that supports the pelvis and trunk. The child/youth is physically positioned in the walker by another person.</p> <p><b>Hand-held mobility device</b> – Canes, crutches, and anterior and posterior walkers that do not support the trunk during walking.</p> <p><b>Physical assistance</b> – Another person manually assists the child/youth to move.</p> <p><b>Powered mobility</b> – The child/youth actively controls the joystick or electrical switch that enables independent mobility. The mobility base may be a wheelchair, scooter or other type of powered mobility device.</p> <p><b>Self-propels manual wheelchair</b> – The child/youth actively uses arms and hands or feet to propel the wheels and move.</p> <p><b>Transported</b> – A person manually pushes a mobility device (e.g., wheelchair, stroller, or pram) to move the child/youth from one place to another.</p> <p><b>Walks</b> – Unless otherwise specified indicates no physical assistance from another person or any use of a hand-held mobility device. An orthosis (i.e., brace or splint) may be worn.</p> <p><b>Wheeled mobility</b> – Refers to any type of device with wheels that enables movement (e.g., stroller, manual wheelchair, or powered wheelchair).</p>	
GENERAL HEADINGS FOR EACH LEVEL	
LEVEL I	- Walks without Limitations
LEVEL II	- Walks with Limitations
LEVEL III	- Walks Using a Hand-Held Mobility Device
LEVEL IV	- Self-Mobility with Limitations; May Use Powered Mobility
LEVEL V	- Transported in a Manual Wheelchair
DISTINCTIONS BETWEEN LEVELS	
<p><b>Distinctions Between Levels I and II</b> - Compared with children and youth in Level I, children and youth in Level II have limitations walking long distances and balancing; may need a hand-held mobility device when first learning to walk; may use wheeled mobility when traveling long distances outdoors and in the community; require the use of a railing to walk up and down stairs; and are not as capable of running and jumping.</p> <p><b>Distinctions Between Levels II and III</b> - Children and youth in Level II are capable of walking without a hand-held mobility device after age 4 (although they may choose to use one at times). Children and youth in Level III need a hand-held mobility device to walk indoors and use wheeled mobility outdoors and in the community.</p> <p><b>Distinctions Between Levels III and IV</b> - Children and youth in Level III sit on their own or require at most limited external support to sit, are more independent in standing transfers, and walk with a hand-held mobility device. Children and youth in Level IV function in sitting (usually supported) but self-mobility is limited. Children and youth in Level IV are more likely to be transported in a manual wheelchair or use powered mobility.</p> <p><b>Distinctions Between Levels IV and V</b> - Children and youth in Level V have severe limitations in head and trunk control and require extensive assisted technology and physical assistance. Self-mobility is achieved only if the child/youth can learn how to operate a powered wheelchair.</p>	
© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 2 of 4	



<b>Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS – E &amp; R)</b>	
<b>BEFORE 2<sup>ND</sup> BIRTHDAY</b>	
<b>LEVEL I:</b> Infants move in and out of sitting and floor sit with both hands free to manipulate objects. Infants crawl on hands and knees, pull to stand and take steps holding on to furniture. Infants walk between 18 months and 2 years of age without the need for any assistive mobility device.	
<b>LEVEL II:</b> Infants maintain floor sitting but may need to use their hands for support to maintain balance. Infants creep on their stomach or crawl on hands and knees. Infants may pull to stand and take steps holding on to furniture.	
<b>LEVEL III:</b> Infants maintain floor sitting when the low back is supported. Infants roll and creep forward on their stomachs.	
<b>LEVEL IV:</b> Infants have head control but trunk support is required for floor sitting. Infants can roll to supine and may roll to prone.	
<b>LEVEL V:</b> Physical impairments limit voluntary control of movement. Infants are unable to maintain antigravity head and trunk postures in prone and sitting. Infants require adult assistance to roll.	
<b>BETWEEN 2<sup>ND</sup> AND 4<sup>TH</sup> BIRTHDAY</b>	
<b>LEVEL I:</b> Children floor sit with both hands free to manipulate objects. Movements in and out of floor sitting and standing are performed without adult assistance. Children walk as the preferred method of mobility without the need for any assistive mobility device.	
<b>LEVEL II:</b> Children floor sit but may have difficulty with balance when both hands are free to manipulate objects. Movements in and out of sitting are performed without adult assistance. Children pull to stand on a stable surface. Children crawl on hands and knees with a reciprocal pattern, cruise holding onto furniture and walk using an assistive mobility device as preferred methods of mobility.	
<b>LEVEL III:</b> Children maintain floor sitting often by "W-sitting" (sitting between flexed and internally rotated hips and knees) and may require adult assistance to assume sitting. Children creep on their stomach or crawl on hands and knees (often without reciprocal leg movements) as their primary methods of self-mobility. Children may pull to stand on a stable surface and cruise short distances. Children may walk short distances indoors using a hand-held mobility device (walker) and adult assistance for steering and turning.	
<b>LEVEL IV:</b> Children floor sit when placed, but are unable to maintain alignment and balance without use of their hands for support. Children frequently require adaptive equipment for sitting and standing. Self-mobility for short distances (within a room) is achieved through rolling, creeping on stomach, or crawling on hands and knees without reciprocal leg movement.	
<b>LEVEL V:</b> Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.	
<b>BETWEEN 4<sup>TH</sup> AND 6<sup>TH</sup> BIRTHDAY</b>	
<b>LEVEL I:</b> Children get into and out of, and sit in, a chair without the need for hand support. Children move from the floor and from chair sitting to standing without the need for objects for support. Children walk indoors and outdoors, and climb stairs. Emerging ability to run and jump.	
<b>LEVEL II:</b> Children sit in a chair with both hands free to manipulate objects. Children move from the floor to standing and from chair sitting to standing but often require a stable surface to push or pull up on with their arms. Children walk without the need for a hand-held mobility device indoors and for short distances on level surfaces outdoors. Children climb stairs holding onto a railing but are unable to run or jump.	
<b>LEVEL III:</b> Children sit on a regular chair but may require pelvic or trunk support to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting using a stable surface to push on or pull up with their arms. Children walk with a hand-held mobility device on level surfaces and climb stairs with assistance from an adult. Children frequently are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.	
<b>LEVEL IV:</b> Children sit on a chair but need adaptive seating for trunk control and to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting with assistance from an adult or a stable surface to push or pull up on with their arms. Children may at best walk short distances with a walker and adult supervision but have difficulty turning and maintaining balance on uneven surfaces. Children are transported in the community. Children may achieve self-mobility using a powered wheelchair.	
<b>LEVEL V:</b> Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations. © Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 3 of 4	



### BETWEEN 6<sup>TH</sup> AND 12<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**Level I:** Children walk at home, school, outdoors, and in the community. Children are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Children may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

**Level II:** Children walk in most settings. Children may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas, confined spaces or when carrying objects. Children walk up and down stairs holding onto a railing or with physical assistance if there is no railing. Outdoors and in the community, children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device, or use wheeled mobility when traveling long distances. Children have at best only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

**Level III:** Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. When seated, children may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance of a person or support surface. When traveling long distances, children use some form of wheeled mobility. Children may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

**Level IV:** Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. Children require adaptive seating for trunk and pelvic control and physical assistance for most transfers. At home, children use floor mobility (roll, creep, or crawl), walk short distances with physical assistance, or use powered mobility. When positioned, children may use a body support walker at home or school. At school, outdoors, and in the community, children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

**Level V:** Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and and/or mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Transfers require complete physical assistance of an adult. At home, children may move short distances on the floor or may be carried by an adult. Children may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

### BETWEEN 12<sup>TH</sup> AND 18<sup>TH</sup> BIRTHDAY

**Level I:** Youth walk at home, school, outdoors, and in the community. Youth are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Youth perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Youth may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

**Level II:** Youth walk in most settings. Environmental factors (such as uneven terrain, inclines, long distances, time demands, weather, and peer acceptability) and personal preference influence mobility choices. At school or work, youth may walk using a hand-held mobility device for safety. Outdoors and in the community, youth may use wheeled mobility when traveling long distances. Youth walk up and down stairs holding a railing or with physical assistance if there is no railing. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

**Level III:** Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Compared to individuals in other levels, youth in Level III demonstrate more variability in methods of mobility depending on physical ability and environmental and personal factors. When seated, youth may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance from a person or support surface. At school, youth may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community, youth are transported in a wheelchair or use powered mobility. Youth may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

**Level IV:** Youth use wheeled mobility in most settings. Youth require adaptive seating for pelvic and trunk control. Physical assistance from 1 or 2 persons is required for transfers. Youth may support weight with their legs to assist with standing transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility, or, when positioned, use a body support walker. Youth are physically capable of operating a powered wheelchair. When a powered wheelchair is not feasible or available, youth are transported in a manual wheelchair. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

**Level V:** Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Physical assistance from 1 or 2 persons or a mechanical lift is required for transfers. Youth may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007 Page 4 of 4

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**

**Εργαλείο αξιολόγησης της αδράς κινητικής λειτουργίας GMFM**

**(Gross Motor Function Measurement)**



GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)  
SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)

Version 1.0

Child's Name: \_\_\_\_\_ ID #: \_\_\_\_\_

Assessment date: \_\_\_\_\_  
year / month / day

Date of birth: \_\_\_\_\_  
year / month / day

Chronological age: \_\_\_\_\_  
year / month / day  
years/months

Evaluator's Name: \_\_\_\_\_

GMFCS Level <sup>1</sup>

I      II      III      IV      V

Testing Conditions (eg, room, clothing, time, others present)

The GMFM is a standardized observational instrument designed and validated to measure change in gross motor function over time in children with cerebral palsy. The scoring key is meant to be a general guideline. However, most of the items have specific descriptors for each score. It is imperative that the guidelines contained in the manual be used for scoring each item.

**SCORING KEY**

- 0 = does not initiate
- 1 = initiates
- 2 = partially completes
- 3 = completes
- NT = Not tested [used for the GMAE scoring\*]

***It is now important to differentiate a true score of "0" (child does not initiate) from an item which is Not Tested (NT) if you are interested in using the GMFM-66 Ability Estimator Software.***

\*The GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator (GMAE) software is available with the GMFM manual (2002). The advantage of the software is the conversion of the ordinal scale into an interval scale. This will allow for a more accurate estimate of the child's ability and provide a measure that is equally responsive to change across the spectrum of ability levels. Items that are used in the calculation of the GMFM-66 score are shaded and identified with an asterisk (\*). The GMFM-66 is only valid for use with children who have cerebral palsy.

**Contact for Research Group:**

Dianne Russell, *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University, Institute for Applied Health Sciences, McMaster University, 1400 Main St. W., Rm. 408, Hamilton, L8S 1C7

Tel: North America - 1 905 525-9140 Ext: 27850

Tel: All other countries - 001 905 525-9140 Ext: 27850

E-mail: [canchild@mcmaster.ca](mailto:canchild@mcmaster.ca) Fax: 1 905 522-6095

Website: [www.fhs.mcmaster.ca/canchild](http://www.fhs.mcmaster.ca/canchild)

<sup>1</sup> GMFCS level is a rating of severity of motor function. Definitions are found in Appendix I of the GMFM manual (2002).

Check (✓) the appropriate score: if an item is not tested (NT), circle the item number in the right column

Item	A: LYING & ROLLING	SCORE				NT				
1.	SUP, HEAD IN MIDLINE: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	1.
* 2.	SUP: BRINGS HANDS TO MIDLINE, FINGERS ONE WITH THE OTHER.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	2.
3.	SUP: LIFTS HEAD 45°.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3.
4.	SUP: FLEXES R HIP AND KNEE THROUGH FULL RANGE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4.
5.	SUP: FLEXES L HIP AND KNEE THROUGH FULL RANGE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	5.
* 6.	SUP: REACHES OUT WITH R ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	6.
* 7.	SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	7.
8.	SUP: ROLLS TO PR OVER R SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	8.
9.	SUP: ROLLS TO PR OVER L SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	9.
* 10.	PR: LIFTS HEAD UPRIGHT.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	10.
11.	PR ON FOREARMS: LIFTS HEAD UPRIGHT, ELBOWS EXT., CHEST RAISED.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	11.
12.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON R FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	12.
13.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON L FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	13.
14.	PR: ROLLS TO SUP OVER R SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	14.
15.	PR: ROLLS TO SUP OVER L SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	15.
16.	PR: PIVOTS TO R 90° USING EXTREMITIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	16.
17.	PR: PIVOTS TO L 90° USING EXTREMITIES.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	17.
<b>TOTAL DIMENSION A</b>										<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div>

Item	B: SITTING	SCORE				NT				
* 18.	SUP, HANDS GRASPED BY EXAMINER: PULLS SELF TO SITTING WITH HEAD CONTROL.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	18.
19.	SUP: ROLLS TO R SIDE, ATTAINS SITTING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	19.
20.	SUP: ROLLS TO L SIDE, ATTAINS SITTING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	20.
* 21.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD UPRIGHT, MAINTAINS 3 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	21.
* 22.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD MIDLINE, MAINTAINS 10 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	22.
* 23.	SIT ON MAT, ARM(S) PROPPING: MAINTAINS, 5 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	23.
* 24.	SIT ON MAT: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	24.
* 25.	SIT ON MAT WITH SMALL TOY IN FRONT: LEANS FORWARD, TOUCHES TOY, RE-ERECTS WITHOUT ARM PROPPING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	25.
* 26.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S R SIDE, RETURNS TO START.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	26.
* 27.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S L SIDE, RETURNS TO START.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	27.
28.	R SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	28.
29.	L SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	29.
* 30.	SIT ON MAT: LOWERS TO PR WITH CONTROL.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	30.
* 31.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER R SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	31.
* 32.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER L SIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	32.
33.	SIT ON MAT: PIVOTS 90°, WITHOUT ARMS ASSISTING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	33.
* 34.	SIT ON BENCH: MAINTAINS, ARMS AND FEET FREE, 10 SECONDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	34.
* 35.	STD: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	35.
* 36.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	36.
* 37.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON LARGE BENCH.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	37.
<b>TOTAL DIMENSION B</b>										<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px;"></div>

Item	C: CRAWLING & KNEELING	SCORE								NT
38.	PR: CREEPS FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	38.
* 39.	4 POINT: MAINTAINS, WEIGHT ON HANDS AND KNEES, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	39.
* 40.	4 POINT: ATTAINS SIT ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	40.
* 41.	PR: ATTAINS 4 POINT, WEIGHT ON HANDS AND KNEES .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	41.
* 42.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH R ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	42.
* 43.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH L ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	43.
* 44.	4 POINT: CRAWLS OR HITCHES FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	44.
* 45.	4 POINT: CRAWLS RECIPROCALLY FORWARD 1.8m (6') .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	45.
* 46.	4 POINT: CRAWLS UP 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	46.
47.	4 POINT: CRAWLS BACKWARDS DOWN 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	47.
* 48.	SIT ON MAT: ATTAINS HIGH KN USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	48.
49.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON R KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	49.
50.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON L KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	50.
* 51.	HIGH KN: KN WALKS FORWARD 10 STEPS, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	51.

TOTAL DIMENSION C

Item	D: STANDING	SCORE						NT		
* 52.	ON THE FLOOR: PULLS TO STD AT LARGE BENCH .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	52.
* 53.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	53.
* 54.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS R FOOT, 3 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	54.
* 55.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS L FOOT, 3 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	55.
* 56.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 20 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	56.
* 57.	STD: LIFTS L FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	57.
* 58.	STD: LIFTS R FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	58.
* 59.	SIT ON SMALL BENCH: ATTAINS STD WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	59.
* 60.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON R KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	60.
* 61.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON L KNEE, WITHOUT USING ARMS .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	61.
* 62.	STD: LOWERS TO SIT ON FLOOR WITH CONTROL, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	62.
* 63.	STD: ATTAINS SQUAT, ARMS FREE .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	63.
* 64.	STD: PICKS UP OBJECT FROM FLOOR, ARMS FREE, RETURNS TO STAND .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	64.

TOTAL DIMENSION D

Item	E: WALKING, RUNNING & JUMPING	SCORE				NT				
* 65.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO R.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	65.
* 66.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO L.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	66.
* 67.	STD, 2 HANDS HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	67.
* 68.	STD, 1 HAND HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	68.
* 69.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	69.
* 70.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, STOPS, TURNS 180°, RETURNS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	70.
* 71.	STD: WALKS BACKWARD 10 STEPS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	71.
* 72.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, CARRYING A LARGE OBJECT WITH 2 HANDS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	72.
* 73.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS BETWEEN PARALLEL LINES 20cm (8") APART.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	73.
* 74.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS ON A STRAIGHT LINE 2cm (3/4") WIDE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	74.
* 75.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, R FOOT LEADING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
* 76.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, L FOOT LEADING.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	76.
* 77.	STD: RUNS 4.5m (15'), STOPS & RETURNS.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	77.
* 78.	STD: KICKS BALL WITH R FOOT.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	78.
* 79.	STD: KICKS BALL WITH L FOOT.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	79.
* 80.	STD: JUMPS 30cm (12") HIGH, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	80.
* 81.	STD: JUMPS FORWARD 30 cm (12"), BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	81.
* 82.	STD ON R FOOT: HOPS ON R FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	82.
* 83.	STD ON L FOOT: HOPS ON L FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	83.
* 84.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS UP 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	84.
* 85.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS DOWN 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	85.
* 86.	STD: WALKS UP 4 STEPS, ALTERNATING FEET.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	86.
* 87.	STD: WALKS DOWN 4 STEPS, ALTERNATING FEET.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	87.
* 88.	STD ON 15cm (6") STEP: JUMPS OFF, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY.....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	88.

TOTAL DIMENSION E

Was this assessment indicative of this child's "regular" performance? YES ☐ NO ☐

COMMENTS:

---



---



---



---



---



---



---



---



### TESTING WITH AIDS/ORTHOSES

Indicate below with a check (✓) which aid/orthosis was used and what dimension it was first applied. (There may be more than one).

AID	DIMENSION	ORTHOSIS	DIMENSION
Rollator/Pusher.....	<input type="checkbox"/> _____	Hip Control.....	<input type="checkbox"/> _____
Walker.....	<input type="checkbox"/> _____	Knee Control.....	<input type="checkbox"/> _____
H Frame Crutches.....	<input type="checkbox"/> _____	Ankle-Foot Control.....	<input type="checkbox"/> _____
Crutches.....	<input type="checkbox"/> _____	Foot Control.....	<input type="checkbox"/> _____
Quad Cane.....	<input type="checkbox"/> _____	Shoes.....	<input type="checkbox"/> _____
Cane.....	<input type="checkbox"/> _____	None.....	<input type="checkbox"/> _____
None.....	<input type="checkbox"/> _____	Other.....	<input type="checkbox"/> _____
Other.....	<input type="checkbox"/> _____	(please specify)	
(please specify)			

### RAW SUMMARY SCORE USING AIDS/ORTHOSES

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES		GOAL AREA (indicated with ✓ check)
F. Lying & Rolling	Total Dimension A = 51	$\times 100 =$ _____ %	A. <input type="checkbox"/>
G. Sitting	Total Dimension B = 60	$\times 100 =$ _____ %	B. <input type="checkbox"/>
H. Crawling & Kneeling	Total Dimension C = 42	$\times 100 =$ _____ %	C. <input type="checkbox"/>
I. Standing	Total Dimension D = 39	$\times 100 =$ _____ %	D. <input type="checkbox"/>
J. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E = 72	$\times 100 =$ _____ %	E. <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL SCORE =</b> $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}$			
$= \frac{+ + + + +}{5} = \frac{+}{5} =$ _____ %			
<b>GOAL TOTAL SCORE =</b> $\frac{\text{Sum of \% scores for each dimension identified as a goal area}}{\text{\# of Goal areas}}$			
$=$ _____ = _____ %			

### GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score <sup>1</sup>

GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 previous GMFM-66 Score = \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_  
 change in GMFM-66 = \_\_\_\_\_  
 95% Confidence Intervals

<sup>1</sup>from the Gross Motor Ability Estimator (GMAE) Software

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4**

**Κλινικό εργαλείο αξιολόγησης της ισορροπίας BBS**

**(Berg Balance Scale)**

## **BERG BALANCE SCALE**

### **1. Purpose**

The Berg's utility includes grading different patients' balance abilities, monitor functional balance over time and to evaluate patients' responses to treatment.

### **2. Content**

The Berg is a test of 14 items; it is performance based and has a scale of 0-4 for each item (higher score for independent performance) with a maximum score of 56.

The Berg is considered the gold standard assessment of balance with good intra-rater reliability and inter-rater reliability and good internal validity.

### **3. Assessment**

#### **1. Sitting to standing**

INSTRUCTIONS: Please stand up. Try not to use your hands for support

- 4      able to stand without using hands and stabilize independently
- 3      able to stand independently using hands
- 2      able to stand using hands after several tries
- 1      needs minimal aid to stand or to stabilize
- 0      needs moderate or maximal assist to stand

#### **2. Standing unsupported**

INSTRUCTIONS: Please stand for two minutes without holding

- 4      able to stand safely for 2 minutes
- 3      able to stand for 2 minutes with supervision
- 2      able to stand for 30 seconds unsupported
- 1      needs several tries to stand for 30 seconds unsupported
- 0      unable to stand for 30 seconds unassisted

#### **3. Sitting with back unsupported but feet supported on floor or on a stool**

INSTRUCTIONS: Please sit with arms folded for 2 minutes

- 4      able to sit safely and securely for 2 minutes
- 3      able to sit for 2 minutes under supervision
- 2      able to sit for 30 seconds
- 1      able to sit for 10 seconds
- 0      unable to sit without support for 10 seconds

#### **4. Standing to sitting**

INSTRUCTIONS: Please sit down

- 4      sits safely with minimal use of hands
- 3      controls descent by using hands
- 2      use back of legs against chair to control descent
- 1      sits independently but has uncontrolled descent
- 0      needs assistance to sit



**5. Transfers**

INSTRUCTIONS: Arrange chair(s) for a pivot transfer. Ask subject to transfer one way toward a seat with armrests and one way toward a seat without armrests. You may use two chairs, (one with and one without armrests), or a bed and a chair.

- 4 able to transfer safely with minor use of hands
- 3 able to transfer safely definite need of hands
- 2 able to transfer with verbal cueing and/or supervision
- 1 needs one person to assist
- 0 needs two people to assist or supervise to be safe

**6. Standing unsupported with eyes closed**

INSTRUCTIONS: Please close your eyes and stand still for 10 seconds

- 4 able to stand 10 seconds safely
- 3 able to stand 10 seconds with supervision
- 2 able to stand 3 seconds
- 1 unable to keep eyes closed 3 seconds but stays steady
- 0 needs help to keep from falling

**7. Standing unsupported with feet together**

INSTRUCTIONS: Place your feet together and stand without holding

- 4 able to place feet independently and stand for 1 minute safely
- 3 able to place feet together and stand for 1 minute with supervision
- 2 able to place feet together independently to hold for 30 seconds
- 1 need help to attain position but able to stand 15 seconds feet together
- 0 needs help to attain position and unable to hold for 15 seconds

**8. Reaching forward with outstretched arm while standing**

INSTRUCTIONS: Lift arm to 90°. Stretch out your fingers and reach forward as far as you can. (Examiner places a ruler at end of fingertips when arm is at 90°. Fingers should not touch the ruler while reaching forward). The recorded measure is the distance forward that the finger reaches while the subject is in the most forward lean position. (When possible, ask subject to use both arms when reaching to avoid rotation of the trunk.)

- 4 can reach forward confidentially >25 cm (10 inches)
- 3 can reach forward >12.5 cm safely (5 inches)
- 2 can reach forward >5cm safely (2 inches)
- 1 reaches forward but needs supervision
- 0 loses balance while trying/requires external support

**9. Pick up object from the floor from a standing position**

INSTRUCTIONS: Pick up the shoe/slipper, which is placed in front of your feet.

- 4 able to pick up slipper safely and easily
- 3 able to pick up slipper but needs supervision
- 2 unable to pick up, reaches 2-5cm (1-2 inches) from slipper, keeps balance
- 1 unable to pick up and needs supervision while trying

0 unable to try/needs assist to keep from losing balance or falling

**10. Turning to look behind over left and right shoulders while standing**

INSTRUCTIONS: Turn to look directly behind you over toward left shoulder. Repeat to the right. Examiner may pick an object to look at directly behind the subject to encourage a better twist turn.

- 4 looks behind from both sides and weight shifts well
- 3 looks behind one side only, turn to other side demonstrates less weight shift
- 2 turns sideways only but maintains balance
- 1 needs supervision when turning
- 0 needs assist to keep from losing balance or falling

**10. Turn 360 degrees**

INSTRUCTIONS: Turn completely around in a full circle. Pause. Then turn a full circle in the other direction.

- 4 able to turn 360 degrees safely in 4 seconds or less
- 3 able to turn 360 degrees safely one side only in 4 seconds or less
- 2 able to turn 360 degrees safely but slowly
- 1 needs close supervision or verbal cueing
- 0 needs assistance while turning

**12. Placing alternate foot on step or stool while standing unsupported**

INSTRUCTIONS: Place each foot alternately on the step/stool. Continue until each foot has touched the step/stool four times.

- 4 able to stand independently and safely and complete 8 steps in 20 seconds
- 3 able to stand independently and complete 8 steps >20 seconds
- 2 able to complete 4 steps without aid with supervision
- 1 able to complete >2 steps needs minimal assist
- 0 needs assistance to keep from falling/unable to try

**13. Standing unsupported one foot in front**

INSTRUCTIONS: (DEMONSTRATE TO SUBJECT)

Place one foot directly in front of the other. If you feel that you cannot place your foot directly in front, try to step far enough ahead that the heel of your forward foot is ahead of the toes of the other foot. (To score 3 points, the length of the step should exceed the length of the other foot and the width of the stance should approximate the subject's normal stride width)

- 4 able to place foot tandem independently and hold 30 seconds
- 3 able to place foot ahead of other independently and hold 30 seconds
- 2 able to take small step independently and hold 30 seconds
- 1 needs help to step but can hold 15 seconds
- 0 loses balance while stepping or standing

**14. Standing on one leg**

INSTRUCTIONS: Stand on one leg as long as you can without holding.

4	able to lift leg independently and hold >10 seconds
3	able to lift leg independently and hold 5 – 10 seconds
2	able to lift leg independently and hold $\geq$ 3 seconds
1	tries to lift leg, unable to hold 3 seconds but remains standing independently
0	unable to try or needs assist to prevent fall

**TOTAL SCORE**

**(Maximum = 56)**

### **Interpretation of Berg Scores**

Please take note that these values are based on the Berg score alone and the patient mobilising without the assistance of a walking device. They do not take into account other falls risk factors

- A score of 45 or less indicates a greater risk of falls
- In the range of 56-54 each 1 point drop was associated with a 3-4% increase in falls risk
- In the range of 54-46 each point drop was associated with a 6-8% falls risk
- Below 36 falls risk is close to 100%

### **References**

Wood-Dauphinee S, Berg K, Bravo G, Williams JI: The Balance Scale: Repsonding to clinically meaningful changes. Canadian Journal of Rehabilitation 10:35-50,1997

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI: The Balance Scale: Reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke. Scand J Rehab Med 27:27-36, 1995

Berg K, Maki B, Williams JI, Holliday P, Wood-Dauphinee S: A comparison of clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil 73: 1073-1083, 1992

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki B: Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Can. J. Pub. Health July/August supplement 2:S7-11, 1992

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D: Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada 41:304-311, 1989