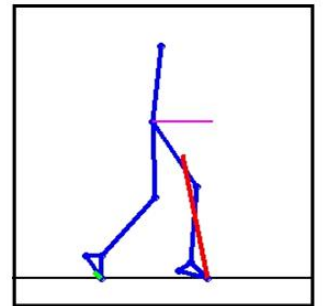
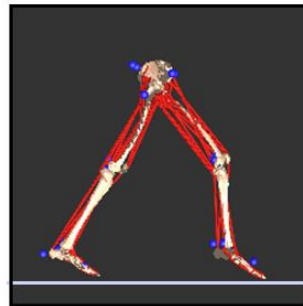
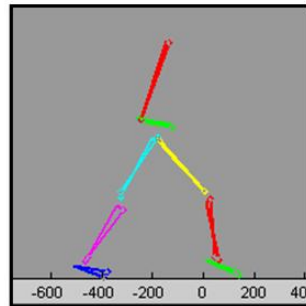


**Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ Σ.Ε.Υ.Π.  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ)**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**‘‘Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ ΣΕ  
ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ’’**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΜΠΟΥΡΟΥ Γ. ΧΑΝΝΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2009**

## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου, Κύριο Νικόλαο Διαμαντόπουλο για την άψογη συνεργασία και την καθοδήγηση του. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ. Νικόλαο Δαρρας και την κα Μάγδα Τζιομάκη που με την εμπειρία και την γνώση τους, βοήθησαν στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας. Τέλος ευχαριστώ το οικογενειακό μου περιβάλλον για την αμέριστη στήριξη τους

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εγκεφαλική παράλυση (Ε.Π.) περιγράφεται ως μια μόνιμη αλλά μεταβαλλόμενη διαταραχή της κινητικότητας. Οφείλεται σε βλάβη που λαμβάνει χώρα στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο πριν τη γέννηση, στον τοκετό και μέχρι το 3<sup>ο</sup> έτος ζωής.

Ανάλογα με την μορφή της Ε.Π. και την σοβαρότητα, παρουσιάζονται δυσμορφίες στα άνω και κάτω άκρα αλλά και διαταραχή του μυϊκού τόνου. Η βάδιση των παιδιών χαρακτηρίζεται από μεγάλες αποκλίσεις από το φυσιολογικό πρότυπο με αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση ενέργειας.

Ανάλογα με την ηλικία και το διανοητικό επίπεδο, το θεραπευτικό πρόγραμμα ποικίλλει. Συνήθως προτείνεται συνδυασμός των μεθόδων αποκατάστασης με στόχο την ομαλοποίηση της κινητικότητας.

Η ανάλυση βάδισης (ΑΒ) χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια για την ακριβή διάγνωση των ελλειμμάτων στην βάδιση-κίνηση, την αξιολόγηση και τον καθορισμό του θεραπευτικού προγράμματος.

Τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία που απορρέουν και η καταγραφή της βάδισης σε τρισδιάστατο πλάνο καθιστούν την Α.Β. αξιόπιστο και χρήσιμο εργαλείο. Βρίσκει εφαρμογή στο καθορισμό του κατάλληλου τύπου όρθωσης και προεγχειρητικά για τον καθορισμό του αριθμού, του επιπέδου, αλλά και του είδους της χειρουργικής επέμβασης. Μετεγχειρητικά χρησιμεύει στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων όσον αφορά τη βελτίωση της κινητικότητας. Χρησιμοποιείται και μετά από έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης-Α για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα. Ως τελικό συμπέρασμα η Α.Β. αποτελεί σημαντική διαγνωστική μέθοδο που συμβάλλει στην καλύτερη αντιμετώπιση (συντηρητική ή χειρουργική) των παιδιών με Ε.Π.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **Σελ.**

Ευχαριστίες	I
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	II
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ</u></b>	<b>2</b>
1.1. Ορισμός και Αίτια	2
1.1.1 Προγενετικοί Παράγοντες	5
1.1.2. Περιγεννητικοί Παράγοντες	7
1.1.3. Μεταγεννητικοί Παράγοντες	8
1.1.4. Παράγοντες Κινδύνου	9
1.2. Είδη Νευρομυϊκής Διαταραχής	10
1.3. Κλινικά Σημεία	13
1.4. Συνοδά Προβλήματα	15
1.5. Διάγνωση	19
1.6. Διαφορική Διάγνωση	20
1.7. Πρόληψη	21
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΥΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ</u></b>	<b>22</b>
2.1. Φυσιολογικός Μυϊκός Τόνος	22
2.2. Μυϊκός Τόνος στην Ε.Π.	22
2.3. Ορόσημα κινητικής ανάπτυξης στο Φυσιολογικό Παιδί και στο Παιδί με Εγκεφαλική Παράλυση.	23
2.4. Φυσιολογικός Κύκλος Βάδισης.	25
2.5. Παθολογικά Πρότυπα Βάδισης.	27
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 :ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ</u></b>	<b>29</b>
3.1. Φαρμακευτική Αγωγή	29
3.2. Χειρουργική Αντιμετώπιση	30
3.3. Φυσικοθεραπευτική Αντιμετώπιση	31
3.4. Εργοθεραπεία	34
3.5. Εναλλακτικές και πειραματικές θεραπείες	35
3.6. Ορθωτικά μέσα	36

3.7. Χρήση Τεχνολογίας Στην Αποκατάσταση.	37
3.8. Η Κατανάλωση Ενέργειας	40
3.9. Κλίμακες Αξιολόγησης	41
3.9.1. Κλίμακα GMFS	42
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΔΙΣΗΣ</u></b>	47
4.1. Ορισμός και Ιστορική Αναδρομή	47
4.1.1. Τεχνικές και Εξοπλισμός	47
<b><u>4.2. Μελέτες για την αξιολόγησης της θεραπείας με βοτουλινική τοξίνη-A με την χρήση A.B.</u></b>	53
4.2.1. Έρευνα των Boyd et al 2000	53
4.2.2. Έρευνα των Koman et al 2000	55
4.2.3. Έρευνα των Manganotti et al 2007	56
4.2.4. Συμπεράσματα	57
<b><u>4.3.Μελέτες για την αξιολόγηση των χειρουργικών επεμβάσεων προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά με την χρήση της A.B.</u></b>	58
4.3.1. Έρευνα των Kutlay et al 2005	58
4.3.2. Έρευνα των Chang et al 2006	59
4.3.3. Έρευνα των Novacheck et al 2003	60
4.3.4. Έρευνα των Romei et al 2002	61
4.3.5. Έρευνα των Steinwender et al 2000	62
4.3.6. Συμπεράσματα	64
<b><u>4.4. Μελέτες για την αξιολόγηση των ορθωτικών εφαρμογών με χρήση της A.B.</u></b>	65
4.4.1. Έρευνα των Butner et al 1999	65
4.4.2. Έρευνα των Buckon et al 2001	67
4.4.3. Έρευνα των White et al 2002	70
4.4.4. Έρευνα των Brunner et al 1998	71
4.4.5. Έρευνα των Rethlefsen et al 1999	73
4.4.6. Συμπεράσματα	76
<b><u>4.5. Μελέτες για την σύγκριση της Οπτικής Ανάλυσης Βάδισης με την Ποσοτική Ανάλυση Βάδισης</u></b>	77
4.5.1. Έρευνα των Toro et al 2007	77
4.5.2. Έρευνα των Karel et al 2005	78

4.5.3. Έρευνα των Dickens et al 2008	79
4.5.4. Συμπεράσματα	80
<u>4.6. Μελέτες για την σύγκριση της Κλινικής Εκτίμησης με την</u> <u>Ανάλυση Βάδισης.</u>	81
4.6.1. Έρευνα των Cook et al 2003	82
4.6.2. Έρευνα των Kay et al 2000	83
4.6.3. Έρευνα των Lofterod et al 2007	83
4.6.4. Έρευνα των De Luca et al 1997	84
4.6.6. Συμπεράσματα	85
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u></b>	87
Επίλογος	91
Αρθρογραφία	92
Βιβλιογραφία	96

## Περιεχόμενα Εικόνων και σχημάτων

**Σχήμα 2.1** Φάσεις του κύκλου βάδισης (τροποποιημένο από Human walking second edition Rose et al 1993) Σελ.26

**Εικόνα 3.1** Όρθωση τύπου AAFO (τροποποιημένο από [www.tortho.ca](http://www.tortho.ca)) Σελ. 37

**Εικόνα 3.2** Όρθωση τύπου HAFO (τροποποιημένο από [www.tortho.ca](http://www.tortho.ca)) Σελ 37

**Εικόνα 3.3** Χρήση ρομποτικού άνω άκρου στην αποκατάσταση (τροποποιημένο από [www.hocoma.com](http://www.hocoma.com))

**Εικόνα 3.4** Χρήση εικονικής πραγματικότητας στην αποκατάσταση (τροποποιημένο από [www.njit.edu](http://www.njit.edu)) Σελ 38

**Εικόνα 3.5** Δυναμικός νάρθηκας saeboflex.( τροποποιημένο από [www.Saeboflex.com](http://www.Saeboflex.com)) Σελ 39

**Εικόνα 3.6** Νάρθηκας ηρεμίας saeboflex.( τροποποιημένο από [www.Saeboflex.com](http://www.Saeboflex.com)) Σελ 39

**Εικόνα 3.7** Pediatric Lokomat για την επανεκπαίδευση της βάδισης.( τροποποιημένο από [www.Hocoma.com](http://www.Hocoma.com)) Σελ 39

**Εικόνα4.1** Βιομηχανικό μοντέλο κατά την ανάλυση βάδισης(τροποποιημένο από [www.rehebrub.com](http://www.rehebrub.com)) Σελ 52

**Εικόνα 4.2** Εργαστήριο βάδισης (τροποποιημένο από [www.crc.ie](http://www.crc.ie)) Σελ 53

## Περιεχόμενα πινάκων

**Πίνακας 4.1** Στοιχεία που αξιολογούνται στην κινηματική ανάλυση  
(τροποποιημένο από [www.rehab.ym.edu.tw.com](http://www.rehab.ym.edu.tw.com)) Σελ. 50

**Πίνακας 4.2** Στοιχεία που αξιολογούνται στην κινητική ανάλυση  
(τροποποιημένο από [www.rehab.ym.edu.tw.com](http://www.rehab.ym.edu.tw.com)) σελ.50

**Πίνακας 4.3** Κινηματικά στοιχεία της ανάλυσης βάρδισης(τροποποιημένο από  
Human Walking 2<sup>nd</sup> Edition, Rose et al 1983) Σελ.51

**Πίνακας 4.4** Κινητικά στοιχεία της ανάλυσης βάρδιση  
(τροποποιημένο από [www.univie.ac.at](http://www.univie.ac.at))Σελ.52

**Πίνακας 4.5** Μελέτες για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έκχυσης  
βοτουλινικής τοξίνης-α(Botox-A) με την χρήση της Α.Β. Σελ 56

**Πίνακας 4.6** Αποτελέσματα της κλίμακας με 22 ανωτέρου επιπέδου  
ικανότητες.Novacheck et al (2003) Σελ 61

**Πίνακας 4.7** Μελέτες για την χρήση της Ποσοτικής Ανάλυσης βάρδισης  
προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά Σελ 63

**Πίνακας 4.8** Διάμεσες τιμές για την ραχιαία κάμψη της ΠΔΚ απο την  
κινηματική ανάλυση (μέτρηση σε μοίρες) Buckon et al (2001) Σελ 69

**Πίνακας 4.9** Κινηματικά στοιχεία κάτω άκρων στις τρεις μετρήσεις Brunner et  
al( 1998) Σελ 72

**Πίνακας 4.10** Μέσος όρος κινηματικών και κινητικών στοιχείων Rethlefsen et  
al (1999) Σελ 74

**Πίνακας 4.11** Μελέτες για την αξιολόγηση των ορθώσεων με τη χρήση της  
Π.Α.Β. Σελ 75



**Πίνακας 4.12** Μέσος όρος αποτελεσμάτων των 3 παρατηρητών. Karel et al 2005 Σελ 78

**Πίνακας 4.13** Πίνακας αποτελεσμάτων της O.A.B. σε σύγκριση με την Π.A.B. Dickens et al (2008) Σελ 79

**Πίνακας 4.14** Μελέτες για την χρήση της A.B. στην αξιολόγηση των παραμέτρων της βάρδισης.Σελ 80

**Πίνακας 4.15** Μελέτες για την σύγκριση των συστασεων της κλινικής εκτίμησης και της αναλυσης βάρδισης. Σελ 85

## Συντομογραφίες

Ε.Π.	Εγκεφαλική Παράλυση
Α.Β.	Ανάλυση Βάδισης
Ο.Α.Β.	Οπτική Ανάλυση Βάδισης
Π.Α.Β.	Ποιοτική Ανάλυση Βάδισης
Β.Υ.Β.	Βοήθημα Υποστήριξης της Βάδισης
Π.Ε.	Προεγχειρητικά
Μ.Ε.	Μετεγχειρητικά
Φ.Θ.	Φυσικοθεραπεία
ΗΜΓ	Ηλεκτρομυογράφημα
ΠΔΚ	Ποδοκνημική
GMFM	Gross Motor Function and Performance
PRS	Physician Rating Scale
PEDI	Pediatric Evaluation of Disability Invention
GMFS	Gross Motor Classification System
N.I.	Normalcy Index
AFO	Ankle Foot Orthoses
HAFO	Hinged Ankle Foot Orthoses
SAFO	Solid Ankle Foot Orthoses
PLS	Posterior Foot Orthoses
Κ.Ο.	Κατανάλωση Οξυγόνου
Κ.Ε.	Κατανάλωση Ενέργειας

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει την αναγκαιότητα της Ανάλυσης Βάδισης (A.B.) στην διάγνωση και τον καθορισμό των θεραπευτικών μεθόδων (χειρουργικές επεμβάσεις, φυσικοθεραπεία, φαρμακευτική αγωγή, ορθώσεις).

Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στα αίτια της Ε.Π, την ταξινόμηση, την κλινική εικόνα και τα συνοδά προβλήματα.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στον μυϊκό τόνο. Περιγράφεται ο φυσιολογικός μυϊκός τόνος, ο κύκλος βάδισης αλλά και η διαταραχή του μυϊκού τόνου και τα παθολογικά πρότυπα βάδισης που παρατηρούνται στα παιδιά με Ε.Π. Αναφέρονται οι κλίμακες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των κινητικών προτύπων και περιγράφεται αναλυτικά η κλίμακα GMFS, τα χαρακτηριστικά της και οι διαφορές ανάμεσα στα επίπεδα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι αποκατάστασης, όπως η φυσικοθεραπεία, η φαρμακευτική αγωγή που χορηγείται, οι χειρουργικές επεμβάσεις, και οι ορθώσεις. Επίσης γίνεται αναφορά στις εναλλακτικές μορφές θεραπείας και στην κατανάλωση ενέργειας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται οι εφαρμογές της Ανάλυσης Βάδισης όσον αφορά τον καθορισμό των κατάλληλων τύπων ορθώσεων. Επίσης αναφέρεται η χρησιμότητα της A.B στον καθορισμό των χειρουργικών επεμβάσεων προεγχειρητικά, μετεγχειρητικά για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της θεραπευτικής παρέμβασης, όπως και μετά από έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης-A για βελτίωση της λειτουργικότητας. Τέλος συγκρίνονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης βάδισης με τα αποτελέσματα της κλινικής εκτίμησης και της οπτικής ανάλυσης βάδισης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ**

#### **1.1. Ορισμός**

Ο όρος εγκεφαλική παράλυση (Ε.Π.) παρ' όλο που χρησιμοποιείται από έναν αιώνα παραμένει ελλιπής ως ορισμός γιατί η Ε.Π. είναι μια “ομπρέλα” που περιγράφει μη προοδευτικές εγκεφαλικές βλάβες που επηρεάζουν την κινητικότητα και τη στάση, τα οποία παρατηρούνται κατά τα πρώτα έτη ζωής (MUTCH 1992).

Ο Bax (2005) όρισε την εγκεφαλική παράλυση ως μια ομάδα διαταραχών της κίνησης και της στάσης που περιορίζουν την κινητικότητα και οφείλονται σε μη προοδευτική βλάβη που λαμβάνει χώρα στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο προγεννητικά ή μεταγεννητικά. Οι κινητικές διαταραχές συνήθως συνοδεύονται από διαταραχές της αισθητικότητας, σκέψης, επικοινωνίας, ιδιοδεκτικότητας, συμπεριφοράς και επιληπτικές κρίσεις.

Το Little Club ήταν το πρώτο που πρότεινε ορισμό για την Ε.Π. ορίζοντάς την ως μια μεταβλητή διαταραχή της κινητικότητας και των στάσεων, εμφανιζόμενη κατά τα πρώτα έτη της ζωής και οφειλόμενη σε μια προϊούσα βλάβη του εγκεφάλου αποτέλεσμα δυσμενούς επιδράσεως σε αυτόν κατά την διάρκεια της ανάπτυξής του.

Οι εγκεφαλικές διαταραχές ξεκινούν προγεννητικά ή στην νεογνική ηλικία μέχρι το 3<sup>ο</sup> έτος της ζωής. Βλάβες του εγκεφάλου από το 3<sup>ο</sup> έτος μέχρι την ενηλικίωση μπορούν να εμφανίζουν παρόμοια κλινική εικόνα με την Ε.Π. χωρίς όμως να είναι διότι αντιφάσκει με τον ορισμό Ε.Π. Παρ' όλο που η βλάβη στον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο συμβαίνει πριν το 3<sup>ο</sup> έτος ζωής προτείνεται σε κάποιες περιπτώσεις να μην γίνεται καθοριστική διάγνωση μέχρι την ηλικία των 5 ετών. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει την συνεχή αξιολόγηση, ξεκάθαρη κλινική εικόνα και ακριβή διάγνωση με αποκλεισμό προοδευτικών διαταραχών. Σε παιδιά όπου η διάγνωση της Ε.Π. έγινε σε μικρή ηλικία, τα κλινικά ευρήματα επιβεβαιώθηκαν ύστερα από καιρό (Jacobson 2004, Shevell 2004).

## 1.1. Αίτια

Τα αίτια της Ε.Π. δεν είναι πλήρως γνωστά το Little Club μετά από παρατηρήσεις σε μια ομάδα παιδιών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι προσβολές στο κινητικό κέντρο του εγκεφάλου οφείλονταν σε περιγεννητικά αίτια. Ο Sigmund Freud απέρριψε την εκδοχή του και υποστήριξε ότι οι περιγεννητικές δυσκολίες οφείλονταν σε προϋπάρχουσα ανωμαλία κατά την ανάπτυξη του εμβρύου. Σήμερα θεωρείται ότι η βλάβη είναι δυνατόν να προκληθεί κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, κατά την διάρκεια και μετά τον τοκετό (Zeldin 2000).

Οι αιτιολογικοί παράγοντες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- A) κληρονομικοί,
- B) επίκτητοι.

Ανάλογα με τον χρόνο έναρξης της βλάβης χωρίζονται σε:

προγεννητικά, από τη στιγμή της σύλληψης έως πριν τον τοκετό,  
περιγεννητικά, από τον τοκετό μέχρι την γέννηση,  
μεταγεννητικά, από την γέννηση έως το 3<sup>ο</sup> έτος ζωής.

### A. Κληρονομικοί παράγοντες

Σε πολλές περιπτώσεις Ε.Π. δεν διαπιστώνεται ανωμαλία κατά την εγκυμοσύνη, κατά τον τοκετό και γι' αυτό πιθανολογείται η ύπαρξη γενετικώς καθορισμένης ανωμαλίας σε σχέση με τον αναπτυσσόμενο εγκέφαλο. Η συσχέτισή της με κληρονομικό παράγοντα έγκειται στο γεγονός ότι εμφανίζει μεγαλύτερη συχνότητα μεταξύ παιδιών με ιστορικό νευρολογικών ανωμαλιών. Σε έρευνα που διεξήχθη διαπιστώθηκε ότι το 4% των παιδιών με Ε.Π. είχαν αδελφό/η με νευρολογικό έλλειμμα. Βασική πηγή του βιβλιογραφικού υλικού για την Εγκεφαλική Παράλυση ήταν το βιβλίο του Αποστολόπουλου Τ, (Η Εγκεφαλική Παράλυση) Το Σπαστικό Παιδί, 1975.

Η ενδομήτριος βλάβη του εγκεφάλου οφείλεται και σε λοιμώξεις της μητέρας κατά την διάρκεια της κυοφορίας. Στις λοιμώξεις περιλαμβάνονται:

οι ιοί,  
τα πρωτόζωα,  
τα βακτηρίδια.

### **Οι ιοί χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες.**

Στην πρώτη ανήκουν:

- ο ιός της ερυθράς,
- ο ιός coxsakie,
- ο ιός απλού έρπητα,
- τοξόπλασμα,
- σύφιλη.

Στην δεύτερη ανήκουν:

- ο ιός της γρίπης,
- ο ιός παρωτίτιδας,
- της πολυμυελίτιδας,
- λοιμώδους ηπατίτιδας.

Οι ιοί της ομάδας α προκαλούν βλάβες αποδεδειγμένα σε αντίθεση με την ομάδα β όπου δεν έχει εξακριβωθεί το είδος αλλά και η βλαπτική τους ικανότητα.

Ο τρόπος δράσης θεωρείται ότι συμβαίνει είτε κατά την περίοδο του έντονου πολλαπλασιασμού των εμβρυϊκών κυττάρων και της οργανογένεσης, είτε όταν προσβάλλουν την μητέρα παραβλάπτουν το εμβρυϊκό αγγειακό σύστημα και εμποδίζουν την φυσιολογική διατροφή των νευρικών ιστών. Κρίσιμη περίοδος είναι οι πρώτοι τρεις με τέσσερις μήνες της κύησης.

## **B. Επίκτητοι**

### **1.1.1 Προγεννητικοί Παράγοντες**

Προγεννητικά όπου ο εγκέφαλος αναπτύσσεται και γίνεται συνεχής κίνηση, ανταλλαγή νερού και ηλεκτρολυτών. Επίσης εναλλαγές ορμονών, ανάπτυξη νευρικών κυττάρων, αύξηση δενδριτών και των συνάψεων. Συνεπώς ένας αιτιολογικός παράγοντας ανάλογα με την εβδομάδα κύησης μπορεί να επιφέρει διαφορετικές διαταραχές.

#### **Ενδομήτριος ασφυξία:**

Η ενδομήτριος ασφυξία αποτελεί σοβαρή αιτία βλάβης. Ο τρόπος ελέγχου και διάγνωσης είναι η παρακολούθηση των παλμών οι οποίοι εμφανίζονται αλλοιωμένοι. Η ασφυξία κατά τον τοκετό χαρακτηρίζεται από καθυστέρηση της έναρξης της αναπνοής του νεογνού. Προκαλεί ανοξαιμία με επακόλουθο αφ' ενός την βλάβη του νευρικού ιστού και αφ' ετέρου τα τοιχώματα των τριχοειδών αγγείων. Άλλα αίτια που μπορούν να προκαλέσουν ενδομήτρια ασφυξία είναι:

- η αναιμία,
- η υπόταση της μητέρας,
- δηλητηρίαση με μονοξείδιο του άνθρακα,
- παθολογικές καταστάσεις του πλακούντα,
- έμφραγμα του πλακούντα,
- πρόδρομος πλακούντας και συμπίεσις ομφάλιου λώρου,
- παράταση εγκυμοσύνης, οδηγεί σε ασφυξία γιατί η κύηση πέραν του φυσιολογικού επιφέρει ανοξαιμία στον ομφάλιο λώρο ή και ανεπάρκεια πλακούντα.

#### **Ενδομήτριος εγκεφαλική αιμορραγία:**

Η αιμορραγία κατά την κύηση προκαλείται από:

- α) Αιμορραγική διάθεση της μητέρας εξαιτίας της πηκτικότητας του αίματος
- β) Τραυματισμός
- γ) Τοξιναιμία
- δ) Αιμολυτική αναιμία του εμβρύου (Rh ασυμβατότητα)

Η αιμολυτική αναιμία είναι το αποτέλεσμα της Rh ασυμβατότητας και μπορεί να προκαλέσει το θάνατο κατά το πρώτο 24ωρο γέννησης.

### **Μεταβολικές διαταραχές της μητέρας:**

- α) Σακχαρώδης διαβήτης
- β) Έλλειψη της βιταμίνης B 12

### **Έκθεση της μητέρας σε ακτινοβολία:**

Η έκθεση σε ακτινοβολία προκαλεί οργανική βλάβη χωρίς να θεωρείται δεδομένο διότι έχουν παρατηρηθεί και περιπτώσεις όπου δεν παρουσιάστηκε βλάβη. Η ακτινοβολία πριν τη σύλληψη προκαλεί ανωμαλίες στο έμβρυο. Σημαντικοί παράγοντες είναι η δόση της ακτινοβολίας και η περίοδος κύησης. Οι πρώτοι 4 – 6 μήνες ενέχουν περισσότερους κινδύνους (οι βλάβες που παρατηρούνται είναι μικροεγκεφαλικές, σπανίως υδροκεφαλία, τύφλωση, στραβισμός, μηνιγγομυελοκήλη).

### **Επίδραση του τρόπου ζωής και των ψυχολογικών διαταραχών της μητρός**

Η κόπωση και οι ψυχολογικές μεταπτώσεις έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση βλάβης στο έμβρυο. Καταχρήσεις κατά την εγκυμοσύνη (κάπνισμα, αλκοόλ, ναρκωτικά), και η κακή διατροφή οδηγεί σε διαταραχές του αναπτυσσόμενου εμβρύου ή ακόμα και σε αποβολή.

Το κάπνισμα είναι παράγοντας υψηλού κινδύνου, δεν έχει εξακριβωθεί ακόμα ο τρόπος δράσης της νικοτίνης και των άλλων ουσιών. Όταν το μονοξειδίο του άνθρακα διέρχεται στον πλακούντα, η αιμοσφαιρίνη είναι κεκορεσμένη με μονοξειδίο του άνθρακα και νεκρώνει τους ιστούς.



### **1.1.2. Περιγεννητικά:**

Σ' αυτή την περίοδο θεωρείται ότι εμφανίζονται οι περισσότερες περιπτώσεις εγκεφαλικής βλάβης. Το ποσοστό βέβαια είναι δύσκολο να προσδιοριστεί διότι το πλήθος ανωμαλιών οφείλονται σε προηγούμενες καταστάσεις. Τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη έμφαση στην φροντίδα του νεογνού. Η γενική του κατάσταση και οι αντιδράσεις καθορίζουν τον χρόνο εκτέλεσως της Ε.Π. π.χ. η κυάνωση, η άπνοια, υπερβολική ενεργητικότητα οφείλονται σε βλάβη κατά τον τοκετό. Υπάρχει περίπτωση το νεογνό να έχει φυσιολογικές αντιδράσεις και αργότερα να παρουσιάσει βλάβες. Αυτό έγκειται στο γεγονός ότι τα βασικά γάγγλια, φλοιός και τμήματα του εγκεφάλου δεν αναπτύσσονται μετά την νεογνική περίοδο και γι' αυτό οι βλάβες δεν είναι εμφανής. Οι βλάβες περιγεννητικά αφ' ενός προκαλούν υπερβολικές αντιδράσεις αφ' ετέρου αυξάνουν τον κίνδυνο για περαιτέρω βλάβη λόγω της ευαισθησίας των νεογνών.

### **Περιγεννητική ασφυξία:**

Είναι ένας σπουδαίος παράγοντας πρόκλησης βλάβης, λόγω της ανοξίας, της αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα και του γαλακτικού οξέως στο αίμα και στους ιστούς. Η αρτηριακή πίεση και τα αέρια του αίματος μειώνονται και επιβραδύνεται και ο καρδιακός ρυθμός. Η διάρκεια της ασφυξίας και ο χρόνος έναρξης είναι δύσκολο να καθοριστούν. Οι απόψεις δίστανται όσον αφορά την έναρξη της βλάβης. Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η καθυστέρηση της αναπνοής κατά το 1'-2' λεπτό της γέννησης επιφέρει Ε.Π.

Υπάρχουν αναφορές για έναρξη αναπνοής μετά τα 10' λεπτά της γέννησης χωρίς να παρατηρηθεί βλάβη. Συνήθη αίτια περιγεννητικής ασφυξίας είναι:

- α) Οι ισχυρές συσπάσεις της μήτρας,
- β) Η καθυστέρηση εξόδου της κεφαλής, σε περίπτωση ισχιακής προβολής,
- γ) Σε περιπτώσεις αποκόλλησης του πλακούντα,
- δ) Σε μηχανική απόφραξη των αναπνευστικών οδών με ατελεκτασία των πνευμόνων,
- ε) Η νάρκωση της μητέρας προκειμένου να είναι ανώδυνος ο τοκετός.

## **Μηχανική κάκωση και αιμορραγία κατά τον τοκετό:**

Η αιμορραγία περιγεννητικά προκαλεί Ε.Π. χωρίς να έχει εξακριβωθεί ο τρόπος δράσης. Η συμπίεση του κρανίου, ή κάταγμα του κρανίου είναι δυνατόν να προκαλέσουν Ε.Π.

Η συνηθισμένη μορφή Ε.Π. κατά τον τοκετό είναι η ημιπληγία. Προφανώς κατά τον τοκετό το εγκεφαλικό ημισφαίριο που υπόκειται σε βλάβη εξαρτάται απ' την θέση της κεφαλής στην πύελο. Έτσι στην αριστερή πυελική θέση της κεφαλής θα υποστεί βλάβη το δεξί ημισφαίριο και αντιστοίχως για το άλλο. Οι κακώσεις του εγκεφάλου συνήθως συνοδεύονται από βλάβη του νωτιαίου μυελού το οποίο αποδίδεται σε πιθανή συστροφή, συμπίεση ή έλξη.

Σύμφωνα με έρευνες τα νεογνά με χαμηλό βάρος έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση να παρουσιάσουν Ε.Π. Σε πολλές περιπτώσεις συνυπάρχει και εγκεφαλική αιμορραγία, η οποία έχει καθοριστικό ρόλο στην θνησιμότητα του βρέφους. Η κλίμακα low apgar score η οποία πραγματοποιείται τα πρώτα λεπτά μετά την γέννηση ελέγχοντας και καταγράφοντας την αναπνοή, τον καρδιακό παλμό, μυϊκό τόνο, αντανακλαστικά και χρώμα δέρματος, θεωρείται αξιόπιστος και προγνωστικός παράγοντας για επικείμενα προβλήματα.

### **1.1.3. Μεταγεννητικοί παράγοντες**

Η αύξηση χοληστερίνης στο αίμα είτε προκαλεί από ήπια έως σοβαρά, είτε δεν έχει καμία επίδραση. Ο κίνδυνος της βλάβης εξαρτάται από το επίπεδο χοληστερίνης στο αίμα (άνω των 16% mg) και απ' την διάρκεια παραμονής σε υψηλά επίπεδα. Παίζει σημαντικό ρόλο εάν είναι πρώιμο το βρέφος ή τελειόμηνο. Ο τρόπος δράσης είναι αδιευκρίνιστος αλλά έχει βρεθεί ότι η χοληστερίνη μπορεί να προκαλέσει μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στον εγκεφαλικό ιστό. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ευαισθησία στην εσωτερική διάχυση της χοληστερίνης η οποία διευκολύνεται απ' την μεταβολή και την αυξημένη διαβατότητα του αιμοεγκεφαλικού φραγμού. Η υποξία, η υπερκαπνία, η υπογλυκαιμία, ευθύνονται για την αυξημένη διαβατότητα, όπως και οι χαμηλές τιμές του pH γιατί αυξάνεται η τοξικότητα της χοληστερίνης.

## **Ατυχήματα:**

Κατά το 2 – 3 έτος ζωής φαίνονται να σημειώνονται τα περισσότερα ατυχήματα. Κυρίως στα αγόρια. Οι θλάσεις, τα κατάγματα κρανίου, η εγκεφαλική αιμορραγία, παρατηρούνται συχνά στα ατυχήματα, συνοδευόμενα από κωματώδη κατάσταση. Οι κινητικές ανωμαλίες που παρατηρούνται είναι η ημιπληγία και η τετραπληγία. Έχουν αναφερθεί και εγκεφαλικές κακώσεις στα βρέφη κάτω του ενός έτους από παρακεντήσεις πλάγιων κοιλιών για διαγνωστικούς σκοπούς.

## **Λοιμώξεις:**

Τα λοιμώδη νοσήματα διακρίνονται σε οξεία και χρόνια. Οξεία θεωρούνται:

- α) Η εγκεφαλίτιδα,
- β) Η μηνιγγίτιδα,
- γ) Η χρόνια σύφιλη,
- δ) Το εγκεφαλικό απόστημα.

Είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την Ε.Π. λόγω ευαισθησίας του εγκεφάλου των βρεφών. Έρευνες αποδεικνύουν ότι η ιλαρά αρκετά συχνά προκαλεί εγκεφαλίτιδα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις δεν παρουσιάζονται έντονες νευρολογικές διαταραχές, αλλά επιμένουν για χρόνια μετά τη νόσηση, όπως διαταραχές συμπεριφοράς και διανοητική έκπτωση.

### **1.1.4. Παράγοντες Κινδύνου**

#### **Προγεννητικά**

- Μεγάλη διάρκεια εμμήνου ρύσεως
- Προηγούμενη αποβολή
- Θάνατος νεογνού
- Διανοητική καθυστέρηση της μητρός
- Δυσλειτουργία θυρεοειδούς αδένος, ειδικότερα ανωμαλία του ιωδίου
- Επιληψία της μητρός

- Ιστορικό γεννήσεως παιδιού με βάρος λιγότερο από 2 kg.
- Ιστορικό γεννήσεως παιδιού με κινητικά ελλείμματα νοητική καθυστέρηση ή διαταραχές αίσθησης.

### **Περιγεννητικά**

- Πολυδραμινίωση
- Θεραπεία της μητρός με θυρεοειδή ορμόνη.
- Θεραπεία της μητρός με προγεστερόνη
- Επιληψία της μητρός
- Σοβαρή μητρική πρωτεϊνουρία ή υπέρταση
- Έκθεση της μητρός σε μεθυλικό υδράργυρο
- Ανωμαλίες
- Αρσενικό φύλο του παιδιού
- Αιμορραγία στο τρίτο τρίμηνο
- Πολλαπλή γέννηση: πρώιμα βρέφη και θάνατος του ενός παιδιού στα δίδυμα

### **1.2. Είδη νευρομυϊκής διαταραχής**

Ανάλογα με την Νευρολογική διαταραχή διακρίνουμε την Ε.Π. στις εξής μορφές:

- 1) Σπαστική
- 2) Αθετωσική
- 3) Δυσκαμπτική
- 4) Αταξική
- 5) Υποτονική
- 6) Μικτή.

Ανάλογα με την ανατομική κατανομή διακρίνεται σε 1) μονοπληγία, 2) διπληγία, 3) παραπληγία, 4) ημιπληγία, 5) τετραπληγία, 6) τριπληγία.

Επίσης διακρίνεται ανάλογα με την βαρύτητα σε ήπια, μέτρια και βαριά μορφή. Σαφή κριτήρια διαχωρισμού δεν υπάρχουν.

### 1.2.1 Σπαστική

Παρατηρείται αυξημένη αντίσταση στην παθητική κίνηση που οφείλεται σε ευαισθησία ή υπερδραστηριότητα του μυοτατικού αντανακλαστικού. Εκδηλώνεται με το φαινόμενο του σουγιά (clasp knife phenomenon) ή σε διάταση του μυός, δηλαδή, ενώ στην αρχή της παθητικής κίνησης υπάρχει αυξημένη αντίσταση η οποία συχνά είναι τόσο μεγάλη ώστε η κίνηση να ανακόπτεται και να γίνεται αισθητό ένα αιφνίδιο “ stop” ακολούθως παρατηρείται υποχώρηση (χαλάρωση) της αντίστασης των μυών. Εξαρτάται από την διακοπή ικανού αριθμού κατιούσων οδών οι οποίες είναι υπεύθυνες για την αναχαίτιση του μυοτατικού αντανακλαστικού.

Παρατηρείται επίσης ότι οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις μεγάλης ταχύτητας και διάρκειας που μειώνουν την αντίσταση λόγω της αναχαίτισης της αντανακλαστικής επίδρασης, στους μύες.

Συνοδεύεται από αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά και κλόνο του άκρου πόδα. Ο βαθμός της σπαστικότητας ποικίλλει ανάλογα με την γενική κατάσταση του παιδιού δηλαδή την ψυχική διάθεση και τα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον. Ανάλογα με τα άκρα που προσβάλλονται χωρίζεται σε :

- Σπαστική διπληγία: Επηρεάζονται περισσότερο τα κάτω άκρα από τα πάνω.
- Σπαστική ημιπληγία (ημιπάρεση): Επηρεάζεται η μία πλευρά του σώματος. Το άνω άκρο περισσότερο από το κάτω.
- Σπαστική τετραπληγία: Επηρεάζονται και τα τέσσερα άκρα του σώματος.

### 1.2.2. Αθετωσική

Χαρακτηρίζεται από σπειροειδής, ακούσιες, ασυντόνιστες επαναλαμβανόμενες κινήσεις. Προσβάλλει όλο το μυϊκό σύστημα αλλά παρατηρείται κυρίως στο πρόσωπο και στα άκρα. Οι ανώμαλες κινήσεις εκδηλώνονται στην ηρεμία, σε ψυχική διέγερση αλλά και κατά τη προσπάθεια εκτέλεσης εκούσιας κίνησης. Η χορεία χαρακτηρίζεται από εκούσιες απότομες

γρήγορες κινήσεις μικρής διάρκειας. Παθολογοανατομικά δεν έχει μεγάλη διαφορά από την αθέτωση. Εμφανίζεται σε οποιαδήποτε μυϊκή ομάδα με κύρια εντόπιση στα άκρα. Η ένταση ποικίλλει και παρατηρείται έλλειψη στατικής ισορροπίας. Σε ορισμένα παιδιά παρατηρείται συνδυασμός χορείας και αθέτωσης και αναφέρεται ως χορειαθέτωση.

### **1.2.3. Δυσκαμπτική**

Χαρακτηρίζεται από έντονη υπερτονία και συναντάται αντίσταση καθόλη την διάρκεια της παθητικής κάμψης και έκτασης. Οφείλεται στην ταυτόχρονη σύσπασση αγωνιστών και ανταγωνιστών. Η αντίσταση είναι σταθερή και συνήθως υποχωρεί μόνο στην απότομη παθητική κάμψη. Τα τενόντια αντανακλαστικά είτε είναι ελαττωμένα είτε φυσιολογικά.

### **1.2.4. Αταξική**

Η αταξία χαρακτηρίζεται από έλλειψη συνεργασίας και ελέγχου των μυών και εκδηλώνεται με έλλειψη ισορροπίας στην ορθοστάτηση και στην βάδιση. Ο μυϊκός τόνος και η ισχύς των μυών μπορεί να είναι φυσιολογικά αλλά διαπιστώνεται γενική υποτονία. Τα τενόντια αντανακλαστικά είναι ελαττωμένα και παρουσιάζεται δυσχέρεια κατά την εκτέλεση γρήγορων κινήσεων.

### **1.2.5. Υποτονική**

Η υποτονία αποτελεί συχνό αλλά παροδικό φαινόμενο στην εγκεφαλική παράλυση. Παρατηρείται σημαντική μείωση του μυϊκού τόνου κατά την εκτέλεση κινήσεων. Τα τενόντια αντανακλαστικά είναι είτε ελαττωμένα είτε φυσιολογικά.

### **1.3. Κλινικά Σημεία**

Η κλινική εικόνα στην Ε.Π. ποικίλλει ανάλογα με το είδος και τον βαθμό της βλάβης. Δεν αναπτύσσονται πάντα κατά τους πρώτους μήνες της βρεφικής ηλικίας. Παρόλο που η εγκεφαλική βλάβη δεν εξελίσσεται, είναι δυνατόν να εμφανίζει μεταβολές μέχρι να σταθεροποιηθεί. Τα τμήματα του εγκεφάλου που δεν έχουν πληγεί συνεχίζουν να αναπτύσσονται και η πληγείσα περιοχή προσαρμόζεται στον βαθμό και στην έκταση της βλάβης. Το κινητικό πρότυπο που αναπτύσσει εξαρτάται απ' τα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον αλλά και από το μυοσκελετικό σύστημα.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κλινικά ευρήματα που συνυπάρχουν σε διάφορους τύπους Ε.Π

#### **1.3.1 Σπαστική ημιπληγία:**

- Συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες.
- Οπτικοκινητικές δυσλειτουργίες.
- Αισθητικά ελλείμματα.
- Οπτικά ελλείμματα (ημιανοψία, στραβισμός).
- Επιληψίες.

#### **1.3.2 Σπαστική διπληγία**

Ψαλιδισμός στην βάδιση με τα ισχία σε κάμψη και απαγωγή, κάμψη γόνατος και βλαισότητα, και ιπποποδία στην ΠΔΚ, με αποτέλεσμα την βάδιση στα μετατάρσια.

Μαθησιακές δυσκολίες και επιληψίες συναντώνται λιγότερο συχνά απ' ότι στην σπαστική ημιπληγία.

### **1.3.3 Δυσκαμπτική**

- Πρώιμη υποτονία με ανώμαλη κινητικότητα να εμφανίζεται στα 1 – 3 έτη.
- Ελαφρώς αυξημένα εν των βάθει τενόντια αντανακλαστικά
- Ήπια σπαστικότητα.
- Οπτικοκινητικές δυσλειτουργίες.
- Δυσχέρεια στη βάρδιαση.
- Δεν έχει σταθερότητα του άνω κορμού.
- Αυξημένες πιθανότητες κώφωσης σε ανάπτυξη πυρηνικού ικτέρου.

### **1.3.4 Σπαστική τετραπληγία**

- Οπτικοκινητικές δυσλειτουργίες.
- Αυξημένες πιθανότητες δυσκολίας σκέψης.
- Πολλαπλές επιπλοκές.
- Επιληψίες.

### **1.3.5. Υποτονία**

- Ανικανότητα ανάπτυξης στατικής και δυναμικής ισορροπίας
- Δυσχέρεια αναπνευστικής ικανότητας
- Δυσκολία στην κατάποση

### **1.3.6 Αθέτωση**

- Δυσκολία ελέγχου της θέσης της κεφαλής
- Οπτικοκινητικές διαταραχές
- Αδυναμία διατήρησης δυναμικής ισορροπίας
- Σκολίωση
- Δυσχέρεια στην αναπνευστική ικανότητα και στην ομιλία



### **1.3.7 Αταξία**

- Έλλειψη ισορροπίας κατά τη βάδιση
- Οπτικοκινητικές διαταραχές
- Βάδιση με στήριξη στα άνω άκρα
- Αδυναμία ελέγχου του μυϊκού τόνου

### **1.4. Συνοδά Προβλήματα**

Οι αιτιολογικοί παράγοντες της Ε.Π. είναι δυνατόν να προκαλέσουν επιπλέον διαταραχές όπως διανοητική καθυστέρηση, διαταραχή ομιλίας, διαταραχές οράσεως, ακοής και επιληψία.

Η διανοητική έκπτωση πιθανόν να είναι δευτεροπαθής βλάβη, δηλαδή να οφείλεται στην συνύπαρξη διαταραχών οράσεως, ακοής, ομιλίας, ή και από την έλλειψη επαρκών ερεθισμάτων τα οποία φυσιολογικά επηρεάζουν την διανοητική ανάπτυξη. Το 50% των παιδιών που πάσχουν από Ε.Π. παρουσιάζουν και διανοητική καθυστέρηση και το διανοητικό πηλίκο ποικίλλει. Είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί ιδιαίτερα όταν παρουσιάζουν σοβαρά κινητικά προβλήματα τότε είναι δύσκολο να επικοινωνήσουν ή να χειριστούν διάφορα αντικείμενα. Συνεπώς η κινητική αναπηρία και η κοινωνική απομόνωση είναι δυνατόν να κρύψουν την πραγματική νοημοσύνη των παιδιών.

Υπάρχουν διάφορα τεστ για την Ε.Π. ανάλογα με την κατάσταση και την ηλικία του παιδιού. Πρέπει πάντα να δίνεται χρόνος στα παιδιά να απαντήσουν, διότι συνήθως καθυστερούν να απαντήσουν ή να εκτελέσουν τις απαιτούμενες κινήσεις. Επίσης η λήψη φαρμάκων που επιφέρουν υπνηλία επηρεάζοντας την διάθεση του παιδιού.

#### **1.4.1 Διαταραχές της οράσεως**

Οι διαταραχές οράσεως είναι συχνές στην Ε.Π. Στατιστικά το 30 – 75% των

παιδιών παρουσιάζουν ένα ή περισσότερα προβλήματα οράσεως. Επηρεάζουν στην ανάγνωση και την γραφή, στην διανοητική εξέλιξη και στην ψυχολογική κατάσταση. Οι διαταραχές οράσεως επιδρούν και στην θέση της κεφαλής και προκειμένου να αντιπαρέλθουν τις διαταραχές, παίρνουν ασυνήθιστες θέσεις της κεφαλής. Υπάρχει περίπτωση να συμβεί και το αντίστροφο, δηλαδή λόγω της ανώμαλης θέσης της κεφαλής να διαταράσσεται η όραση.

Επακόλουθο της ανώμαλης στάσης της κεφαλής είναι η αντανάκλαστική διαταραχή της γενικής στάσης και των άκρων παρόλο που η όραση δεν είναι απαραίτητος μηχανισμός για την ισορροπία, στα παιδιά με Ε.Π. η στατική ισορροπία επηρεάζεται όταν κλείνουν τα μάτια.

Στη βάδιση μπορούν να σταθεροποιήσουν το βλέμμα τους σε ένα απομακρυσμένο αντικείμενο με αποτέλεσμα να χάνουν την ισορροπία όταν κατευθύνουν το βλέμμα τους σε άλλο σημείο.

- 1) Ημιανοψία στην περίπτωση ημιπληγίας. Το παιδί αντιστάθμιζε το έλλειμμα στρέφοντας το κεφάλι στην ημιπληγική πλευρά.
- 2) Η απώλεια του κεντρικού ελέγχου των κινήσεων των ματιών ως προς τη ρύθμιση και τον συντονισμό ,προκειμένου τα είδωλα να συμπίπτουν πάντα ανεξάρτητα από τη θέση των ματιών.
- 3) Η καθυστέρηση της ανάπτυξης ή η έλλειψη της ικανότητας εκτίμησης των οπτικών ερεθισμάτων καθώς και της αντίδρασης σ' αυτά.

#### **1.4.2 Διαταραχές ακοής**

Τα παιδιά με Ε.Π. παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό σε σχέση με τα φυσιολογικά. Ανάλογα με τον τύπο Ε.Π. τα ποσοστά διαφέρουν. Το 30% των αθետωσικών παιδιών παρουσιάζουν ελαττωμένη ακοή σε σχέση με τα σπαστικά παιδιά. Οι τύποι των ακουστικών ελλειμμάτων που παρατηρούνται είναι:

- Κώφωση τύπου αγωγιμότητας οφείλεται είτε σε διάτρηση του τυμπάνου είτε σε λοίμωξη του έσω ώτος.
- Κώφωση νευροαισθητήρος. Η διαταραχή αυτή οφείλεται σε βλάβη ή ανεπαρκή ανάπτυξη του κοχλίου ή του ακουστικού νεύρου.

- Κεντρική κώφωση. Κατ' αυτήν ο περιφερειακός μηχανισμός ακοής δεν έχει επηρεαστεί και τα παιδιά ενώ ακούνε ο ήχος δεν έχει καμιά σημασία, δηλαδή συμπεριφέρονται ως κουφά. Αυτό οφείλεται σε βλάβη ανωτέρων εγκεφαλικών λειτουργιών.

Τα σημάδια της διαταραχής ακοής καταγράφονται όταν:

Δεν παράγει ήχους και επαναλαμβανόμενο ψέλλισμα.

Δεν καταβάλλει προσπάθεια να ανταποκριθεί στους ήχους και μιμήσεις όντων.

Έχει αφαιρετική όραση αντισταθμιστικά και γι' αυτό παρακολουθεί τις κινήσεις πολύ προσεκτικά.

### 1.4.3 Διαταραχές ομιλίας

Το παιδί μαθαίνει να ομιλεί παρακολουθώντας τους άλλους. Η ομιλία είναι συνεργασία αναπνευστικών μυών, λάρυγγα, γλώσσας, υπερώας, χειλιών. Το έλλειμμα της ομιλίας οφείλεται στην διακοπή ενός σημείου της εξής σειράς υποδοχής, ερμηνείας και της έκφρασης. Ξεκινά η ανταπόκριση απ' την ακοή με την υποδοχή του ήχου, μεταφορά στον εγκέφαλο. Ακολουθεί η ερμηνεία, και η σκέψη προκειμένου να δοθεί απάντηση. Χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: αφασία (έλλειψη ομιλίας), δυσφωνία (δυσχέρεια ομιλίας).

Άλλα πιθανά αίτια της διαταραχής ομιλίας είναι:

- α) Η διαταραχή του μηχανισμού και ο ατελής έλεγχος της αναπνοής με αποτέλεσμα την χαμηλή πίεση του ρεύματος αέρος από τους πνεύμονες.
- β) Ο ελαττωμένος έλεγχος των φωνητικών χορδών.
- γ) Η αδυναμία διατήρησης σταθερής αναπνευστικής πίεσεως λόγω διαφυγής αέρος από την μύτη.
- δ) Η ελαττωματική άρθρωση, λόγω σπαστικότητας ή ασυνέργεια των μυών.

Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη διαταραχών ομιλίας είναι: Η καθυστερημένη ανάπτυξη της ομιλίας λόγω της γενικής καθυστέρησης π.χ. διανοητική καθυστέρηση.

Η κώφωση η οποία οδηγεί σε πλημμελή ανάπτυξη της ομιλίας μετά τους πρώτους μήνες της αυτόματης φωνής.

Η ανεπαρκής ανάπτυξη της ομιλίας είτε λόγω απόρριψης, είτε από την ακινησία οπότε δέχεται λιγότερα ερεθίσματα και έχει λιγότερες πιθανότητες να αυξήσει το λεξιλόγιό του.

Το παιδί με διαταραχές ακοής αντιδρά πολύ έντονα σε οποιοδήποτε άλλο ερέθισμα εκτός από την ακουστικό.

#### **1.4.4 Επιληψία**

Αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα σύνοδα προβλήματα. Η πρόγνωση της Ε.Π. θεωρείται κακή όταν η επιληψία δεν είναι ελεγχόμενη.

Οι μορφές οι οποίες συναντώνται περισσότερο είναι το grand mal, το petit mal, οι βρεφικοί σπασμοί και εστιακοί σπασμοί.

#### **1.4.5 Αισθητικές διαταραχές**

Η αισθητικότητα είναι πολύ σημαντική για την έναρξη και την κατεύθυνση της κίνησης. Η απώλειά της επιδρά στον χειρισμό αντικειμένων, ανταπόκριση στην θεραπεία – ερεθίσματα και συντελεί στην «αδυναμία» των μυών, γενικότερα στην κινητικότητα των ημιπληγικών άκρων.

Η εξέταση και διάγνωση της διαταραχής ή απώλειας της αισθητικότητας είναι δύσκολη. Υπάρχουν πολλά τεστ τα οποία μπορούν να αξιολογήσουν το είδος της βλάβης. Συνήθης η βασική αισθητικότητα είναι άθικτη ενώ η ανάλυση, ο διαχωρισμός και η ερμηνεία των αισθητικών ερεθισμάτων διαταράσσεται.

Τα τεστ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

η ικανότητα εκτίμησης της αίσθησης της αφής, πίεσης, πόνου και δόνησης, η ικανότητα διάκρισης διάφορων αισθήσεων αφής: α) αιχμηρό και αμβλύ β) απλή και διπλή αφή, θερμοκρασία, υφή, μέγεθος, βάρος, σχήμα, ιδιοδεκτικότητα .

#### **1.4.6 Διαταραχές στίσεως**

Οι διαταραχές στίσεως παρουσιάζονται αρκετά συχνά. Εκδηλώνονται ως δυσχέρεια θηλασμού, μαθήσεως, κατάποσης. Παρατηρείται ασυνεργασία μεταξύ αναπνοής και θηλασμού και αναπνοής και κατάποσης. Οι διαταραχές αυτές επιδεινώνονται από τον αυξημένο εκτατικό τόνο του αυχένος και της κάτω γνάθου.

Σε παιδιά με βαριά εγκεφαλική παράλυση παρατηρείται γαστροφαγική παλινδρόμηση ή και διαφραγματοκήλη. Επίσης εκτός από τις διαταραχές σίτισης υπάρχουν και προβλήματα στους σφιγκτήρες του ορθού ή της κύστεως στην πάθηση του κατώτερου κινητικού νευρώνα.

#### **1.4.7 Ανωμαλίες δοντιών**

Παρατηρείται θρυμματισμός των δοντιών, ουλίτιδα και ευκολότερη προσβολή από τερηδόνα σε σχέση με υγιή παιδιά. Επίσης η υποπλασία αδαμαντίνης είναι αρκετά συχνή.

#### **Επιπρόσθετες διαταραχές**

- Διαταραχές αντίληψης και σκέψης
- Διαταραχές αντίληψης χώρου και κατεύθυνσης
- Οπτικοκινητικές ανωμαλίες
- Διαταραχές της εικόνας του σώματος
- Εμμονή: (π.χ. όταν γράφουν επαναλαμβάνουν το τελευταίο γράμμα της λέξεως πριν ξεκινήσουν την επόμενη λέξη)
- Διαταραχές συγκέντρωσης και προσοχής
- Σιελόρροια
- Διαταραχές ύπνου.

#### **1.5. Διάγνωση**

Η διάγνωση της Ε.Π. βασίζεται στην κλινική εικόνα. Το 2004 η Αμερικάνικη Ακαδημία της Νευρολογίας πρότεινε εργαστηριακές εξετάσεις σε περίπτωση που :

- 1) Ιστορικά ή τα ευρήματα από τη νευρολογική απεικόνιση δεν δείχνουν συγκεκριμένη ανωμαλία
- 2) Ένδειξη ανωμαλίας στον εγκέφαλο.
- 3) Αφύσικα ευρήματα – κινήσεις στην κλινική εξέταση.

#### **1.5.1. Ενδείξεις για την διάγνωση της Ε.Π. αποτελούν:**

- Όταν σε ηλικία 8 μηνών δεν στηρίζει το κεφάλι.
- Σε ηλικία δύο ετών δεν μπορεί να περπατήσει.
- Αφύσικος μυϊκός τόνος.
- Όταν το παιδί δείχνει να προτιμά την μια πλευρά του σώματος.

#### **1.5.2 Οι εργαστηριακές εξετάσεις περιλαμβάνουν:**

- Έλεγχος στα Επίπεδα Λακτόζης.
- Εξετάσεις για το θυρεοειδή: ανώμαλη λειτουργία του θυρεοειδούς σχετίζεται με τις διαταραχές του μυϊκού τόνου.
- Επίπεδα αμμωνίας: οργανικών οξέων σχετίζονται με μεταβολικές διαταραχές.
- Εξέταση γενετικού υλικού.
- Υπερηχογράφημα κρανίου στην νεογνική περίοδο για την ένδειξη της αιμοραγγίας ήταν υποξαιμικής ισχαιμικής βλάβης.
- Αξονική τομογραφία σε ενδοκρανιακή αιμοραγγία και λευκομαλακία
- Μαγνητική τομογραφία για μεγαλύτερα παιδιά γιατί φαίνεται ξεκάθαρα η λευκή ουσία.
- Εγκεφαλογράφημα: για την διάγνωση της επιληψίας
- Ηλεκτρομυογράφημα

#### **1.6. Διαφορική Διάγνωση**

Η διαφοροδιάγνωση θα πρέπει να γίνεται από την:

- Αστάθεια στην βάδιση, παρουσιάζεται σχεδόν σε όλα τα παιδιά πριν αρχίσουν να βαδίζουν.
- Από την καθυστέρηση των στατικοκινητικών λειτουργιών
- Από την διανοητική καθυστέρηση
- Από την υποτονία περιφερεικού τύπου (π.χ. πολιομυελίτιδα, συγγενή υποτονία, πάθηση werding – Hoffman)
- Από τις ανωμαλίες του νωτιαίου μυελού
- Από τις εκφυλιστικές παθήσεις του Κ.Ν.Σ. (όγκους και αποστήματα του Κ.Ν.Σ., εγκεφαλοπάθεια)
- Από τις ανωμαλίες των αρθρώσεων (π.χ. συγγενές εξάρθρημα ισχίου, επιφυσιακή δυσπλασία)
- Διάφοροι τύποι ακούσιων κινήσεων.
- Συγγενείς διαταραχές του μεταβολισμού (περιοδική παράλυση μυοπάθεια, κρετινισμός).

## 1.8. Πρόληψη

Χρήση ζώνης ασφαλείας

Νεογνικός ίκτερος: Θεραπεύεται με φωτοθεραπεία. Τα βρέφη εκτίθενται σε μπλε φωτισμό. Σε περίπτωση που δεν επαρκεί η θεραπεία γίνεται μετάγγιση αίματος.

Ασυμβατότητα του Rh εύκολα ανευρίσκεται με εξέταση αίματος. Κατά την πρώτη εγκυμοσύνη της μητέρας δεν παράγονται αντισώματα, μόνο μεταγεννητικά. Οι μητέρες λαμβάνουν αγωγή μετά τη γέννα προκειμένου να μειωθεί η παραγωγή αντισωμάτων.

Προφύλαξη της μητέρας από λοιμώξεις του Κ.Ν.Σ.

Έλεγχος της εγκεφαλικής λειτουργίας του εμβρύου με λήψη αίματος από το έμβρυο.

Πρόληψη πρωιμότητας: παράταση εγκυμοσύνης με ορμονοθεραπεία. Σε περίπτωση που παράγει αντισώματα κατά την διάρκεια της κύησης γίνεται μετάγγιση αίματος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΜΥΙΚΟΣ ΤΟΝΟΣ**

#### **2.1. Φυσιολογικός Μυϊκός Τόνος**

Υπό φυσιολογικές συνθήκες οι αγωνιστές, οι ανταγωνιστές και συνεργοί μύες αλληλεπιδρούν με πολύπλοκο τρόπο, αυτό οφείλεται στην ρυθμιστική επίδραση των υψηλότερων κέντρων (εγκεφαλικός στέλεχος, μεσεγκέφαλος, παρεγκεφαλίδα, φλοιό του εγκεφάλου, μηχανισμός νωτιαίων αντανακλαστικών) και του συντονισμού λειτουργίας των μυών. Έτσι οι ανταγωνιστές αναχαιτίζονται και χαλαρώνουν σε ένα βαθμό, ταυτόχρονα γίνεται και σύσπαση αγωνιστών μυών έτσι ώστε να ασκείται επίδραση σημαντική για την εκτέλεση της κίνησης. Επίσης ομάδες συνεργών μυών συσπώνται για να προάγουν σταθερότητα και ακινητοποίηση παρακείμενων αρθρώσεων. Δημιουργείται και μηχανική κατάσταση απαραίτητη για την αλληλεπίδραση αντίθετων μυϊκών δυνάμεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις έχουμε ταυτόχρονη σύσπαση αγωνιστών, ανταγωνιστών για την εναλλασσόμενη ευνέρωση π.χ. ορθοστάτηση στο ένα πόδι (Αποστολόπουλος 1975).

#### **2.2. Μυϊκός Τόνος στην Ε.Π.**

Στην Ε.Π. παρατηρείται απόκλιση στην εναλλασσόμενη νεύρωση. Υπάρχει υπερβολική συνσύσπαση στην οποία οι σπαστικοί αγωνιστές μύες αντιτίθενται όμοια ή και περισσότερο στους επίσης σπαστικούς ανταγωνιστές και συνήθως παρατηρείται σε μεγάλες μυϊκές ομάδες. Είναι δυνατόν να υπάρχει απόκλιση προς υπερβολική εναλλασσόμενη αναχαίτηση (δηλαδή αναχαίτηση της ενέργειας ορισμένων μυών από τους περισσότερους ανταγωνιστές σπαστικούς μύες με αποτέλεσμα να αναστέλλεται η κίνηση και να φαίνεται αδύναμος ο μυς ή η μυϊκή ομάδα). Υπάρχει περίπτωση οι δύο τύποι εναλλασσόμενης νεύρωσης να παρατηρηθούν στο ίδιο παιδί αλλά σε διαφορετικά μέρη του σώματος π.χ. ταυτόχρονη σπαστική σύσπαση των καμπτήρων και των εκτεινόντων μυών του ισχίου δημιουργώντας, αντίσταση



αυτών κατά της κινήσεως. Παράδειγμα τονικής εναλλασσόμενης αναχαίτησης είναι η ασθενής ραχιαία κάμψη του άκρου πόδα η οποία εμποδίζεται από τον σπαστικό γαστροκνήμιο. Στην σπαστική μορφή Ε.Π. οι κινήσεις είτε απαιτούν υπερβολική προσπάθεια είτε δεν μπορούν να τις εκτελέσουν (λόγω της εναλλασσόμενης νεύρωσης).

Στην αθεσωτική και αταξική μορφή Ε.Π. η διαταραχή είναι του τύπου εναλλασσόμενης αναχαίτησης, σε κάθε προσπάθεια κίνησης παρατηρείται υπερβολική χαλάρωση των ανταγωνιστών μυών, με αποτέλεσμα οι αγωνιστές μύες να μην μπορούν να κατευθύνουν την κίνηση και να διατηρήσουν την θέση τους.

### **2.3. Ορόσημα κινητικής Ανάπτυξη στο Φυσιολογικό Παιδί και στο Παιδί με Εγκεφαλική Παράλυση.**

Ορόσημα, είναι οι δραστηριότητες, στις οποίες φτάνει ένα παιδί σε ορισμένες χρονολογικές περιόδους. Η ανάπτυξη, εξαρτάται από την ωρίμανση του Νευρικού Συστήματος ακολουθεί δε πάντοτε την κεφαλονωτιαία κατεύθυνση (π.χ. στήριξη κεφαλής, ρολλάρισμα, κάθισμα, ορθοστάτηση, βάδιση). Σπουδαίος παράγοντας που ρυθμίζει το χρόνο ανάπτυξης κάθε σταδίου εξέλιξης, είναι η μυελινοποίηση του κατάλληλου και υπεύθυνου τμήματος του Νευρικού Συστήματος.(πίνακας 2.1) Παρακάτω, παραθέτουμε τα στάδια ανάπτυξης του φυσιολογικού παιδιού και του παιδιού με Εγκεφαλική Παράλυση, συγκριτικά. (Bobath B. & Bobath K., 1992)

**Ο πίνακας 2.1 στάδια κινητικής ανάπτυξης σε φυσιολογικά παιδιά και σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.(ο πίνακας είναι τροποποιημένος από : Κινητική Ανάπτυξη στους διαφόρους τύπους Εγκεφαλικής Παράλυσης Bobath B & Bobath K 1992).**

	<u>Το φυσιολογικό παιδί</u>	<u>Το παιδί με Εγκεφαλική Παράλυση</u>
α) Πρώτοι 3 μήνες	Μεγάλη ποικιλία κινήσεων. Ανεξάρτητες κινήσεις γόνατος ποδοκνημικής, δακτύλων. Γερή σύλληψη.	Στερεότυπες Κινήσεις. Ολικά πρότυπα κάμψης και έκτασης. Έλλειψη σύλληψης.

β) Τεσσάρων μηνών	Έλεγχος κεφαλής και Συμμετρία Σταθερή κεφαλή όταν το παιδί μετακινείται. Προσανατολισμός μεσαίας γραμμής, χέρια μαζί, χέρια στο στόμα.	Έλλειψη ελέγχου κεφαλής. Κεφαλή γυρισμένη προς τη μία πλευρά. Χρησιμοποιεί μόνο ένα χέρι, τα χέρια δεν συνεργάζονται.
γ) Πέντε ως έξι μηνών	Έκταση, απαγωγή βραχιόνων και κάτω άκρων. Αρχίζει το Landau, στέκεται στηριζόμενο, κάτω άκρα σε προσαγωγή και έξω στροφή. Απλώνει μπροστά τα άνω άκρα.	Έλλειψη Landau. Προσαγωγή με έσω στροφή κάτω άκρων, ώμοι προς τα πίσω. Δεν απλώνει τα χέρια μπροστά.
δ) Έξι ως επτά μηνών	Στηρίζεται στα άνω άκρα μπροστά και πλάι. Έρχεται σε πλάγιο κάθισμα. Ανυψώνει κεφαλή από την ύπτια θέση. Εκτείνει τα άνω άκρα από την πρηνή θέση.	Έλλειψη στήριξης στους βραχίονες. Δεν μπορεί να έρθει σε πλάγιο κάθισμα. Δεν ανυψώνει κεφάλι από ύπτια θέση.  Δεν ρολάρει, δεν έχει στροφή. Το Moro μπορεί να συνεχίζεται.
ε) Επτά ως οκτώ μηνών	Έρχεται από την πρηνή στο κάθισμα αβοήθητο. Στρέφει γύρω από τον άξονά του στο κάθισμα, σηκώνεται όρθιο. Αμφίβια κίνηση.	Στο κάθισμα πέφτει στο πλάι ή πίσω. Από πρηνή δεν μπορεί να έρθει στο κάθισμα. Έλλειψη αμφίβιας κίνησης.
στ) Εννέα ως δέκα μηνών	Στέκεται με κάτω άκρα σε απαγωγή. Στέκεται κρατώντας επίπλα, σηκώνει το ένα πόδι. Βαδίζει κατά μήκος των επίπλων. Μπουσουλά στα χέρια και στα γόνατα. Δυνατό Landau.	Στέκεται με προσαγωγή των κάτω άκρων με βοήθεια. Δεν μπορεί να σηκωθεί όρθιο. Δεν υπάρχει Landau.

## 2.4. Φυσιολογικός Κύκλος Βάδισης

Σύμφωνα με τον Byers όλα τα νευρικά κύτταρα είναι παρόντα στις 7,5 βδομάδες κύησης. Η καθυστέρηση της έναρξης της βάδισης δεν οφείλεται σε ελλιπή νευρωνική ανάπτυξη. Το βρέφος γεννιέται με βάρους εγκεφάλου  $\frac{1}{4}$  σε σχέση με του ενήλικα. Η εναπόθεση μυελίνης, η αύξηση των δενδριτών και η ανάπτυξη των αγγειακών ιστών συνεισφέρουν στην ανάπτυξη του εγκεφάλου. Οι άσκοπες και τυχαίες κινήσεις που παρατηρούνται τους 12 πρώτους μήνες ζωής μετατρέπονται σταδιακά σε φυσιολογική διποδική βάδιση. (Scrutton 1984) Η ολοκλήρωση της βάδισης καθορίζεται από πέντε σημαντικούς παράγοντες : 1) την διάρκεια της βάδισης, 2) την ταχύτητα βάδισης, 3) το μήκος βηματισμού, 4) τον ρυθμό, 5) την σχέση μεταξύ του μεγέθους της λεκάνης και την επαφή της ποδοκνημικής.

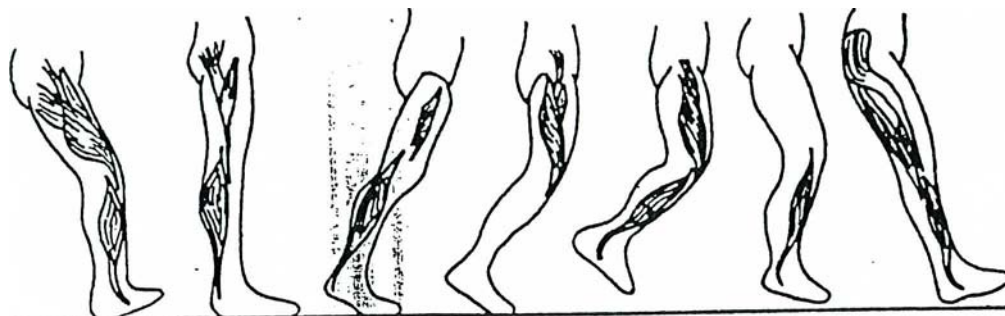
Οι γωνίες της άρθρωσης κατά τη βάδιση καθιερώνονται στα 3-4 έτη ζωής. Ήδη από το 1-7 έτος ζωής υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του μήκους βηματισμού και του μήκους του κάτω άκρου, αλλά και της ταχύτητας με την ηλικία του παιδιού. Παρόλο που το φυσιολογικό πρότυπο βάδισης φαίνεται να έχει ολοκληρωθεί στα 3-4 έτη συνεχίζει μέχρι την εφηβεία. Ο κύκλος της βάδισης είναι η περίοδος του χρόνου όπου πραγματοποιούνται δύο βήματα και μετρείται από την αρχή της επαφής ενός ποδιού με το έδαφος μέχρι την επόμενη επαφή με το έδαφος του ίδιου ποδιού. Ο κύκλος της βάδισης είναι η περίοδος του χρόνου όπου πραγματοποιούνται δύο βήματα και μετρείται από την αρχή της επαφής ενός ποδιού με το έδαφος μέχρι την επόμενη επαφή με το έδαφος του ίδιου ποδιού.

Ο κύκλος βάδισης αποτελείται από δύο φάσεις:

1) Τη φάση στάσης (όπου το πόδι έχει επαφή με το έδαφος) και 2) Τη φάση αιώρησης (όπου το κάτω άκρο αιωρείται εμπρός χωρίς να ακουμπά στο έδαφος (Rodgers M.M. 1988).

Παραπέρα, η φάση της στάσης διαιρείται σε περίοδο αναχαίτισης και σε περίοδο προώθησης ενώ η φάση της αιώρησης διαιρείται σε περίοδο επιτάχυνσης και σε περίοδο επιβράδυνσης( Σχ. (2.1). (Rose et al 1993)

**(Α-Β) Περίοδος αναχαίτισης (Γ-Δ) Περίοδος προώθησης**



**(Ε-ΣΤ) Περίοδος επιτάχυνσης (ΣΤ-Ζ) Περίοδος επιβράδυνσης** Z

**Σχήμα 2.1 Φάσεις του κύκλου βάδισης (Τροποποιημένο από Human Walking 2<sup>nd</sup> Edition, Rose et al 1993**

Η φάση της στάσης αποτελεί το 60% του κύκλου βάδισης. Πέντε χαρακτηριστικά γεγονότα συμβαίνουν κατά τη φάση της στάσης. 1) Η επαφή της πτέρνας [heel - strike (HS)]. 2) Επίπεδο πέλμα [foot - flat (FF)]. 3) Μεσοστήριξη [mid - stance (MS)]. 4) Ανόρθωση πτέρνας [heel - rise (HR)] και 5) Αποκόλληση δακτύλων [toe - off (TO)]. (Rodgers M.M. 1988).

Σημαντικό στοιχείο στον κύκλο βάδισης αποτελεί ο βαθμός στροφής που παρατηρείται στο κάτω άκρο. Έτσι κατά τη διάρκεια της βάδισης παρατηρείται εγκάρσια στροφή του κάτω άκρου η οποία προοδευτικά αυξάνεται από κέντρο (λεκάνη) προς περιφέρεια (ποδοκνημική). Κατά την επαφή της πτέρνας με το έδαφος και μέχρι το πόδι να επιπεδωθεί υπάρχει έσω στροφή του κάτω άκρου η οποία προοδευτικά μετατρέπεται σε έξω στροφή μέχρι να αποκολληθούν τα δάκτυλα. Μετά την αποκόλληση των δακτύλων παρατηρείται έσω στροφή του κάτω άκρου που διατηρείται σε όλη τη φάση αιώρησης (Rose et al 1993).

Όσον αφορά τη μυϊκή ενέργεια στη φάση αιώρησης, ο ορθός μηριαίος επιταχύνει την κνήμη και οι ισχιοκνημιαίοι την επιβραδύνουν. Η κάμψη του γόνατος στην αρχή της φάσης αιώρησης είναι παθητική και η ταχύτητα της βάδισης αυξάνεται είτε με τους καμπτήρες του ισχίου είτε με τον γαστροκνήμιο. Στη γρήγορη βάδιση, ορθός μηριαίος δρα μειομετρικά στο ισχίο σαν επιταχυντής και πλειομετρικά στο γόνατο σαν επιβραδυντής. Η μεγαλύτερη δραστηριότητά του παρουσιάζεται λίγο πριν την αρχή της αιώρησης. Στο μέσο της φάσης στάσης εξισορροποούνται οι δυνάμεις ισχιοκνημιαίων και τετρακεφάλου, ενώ στο τέλος της φάσης αιώρησης οι

ισchioκνημιαίο: επιβραδύνουν πλειομετρικά ισχίο και γόνατο. Εάν η βάδιση είναι αργή, η παθητική κάμψη του γόνατος στο τέλος της φάσης στάσης δεν είναι αρκετή και υποβοηθείται ενεργητικά από τον ισχνό, τον ραπτικό και την βραχεία κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου. Η δε έκταση του γόνατος υποβοηθείται από τον τετρακέφαλο στο τέλος της φάσης αιώρησης (Rose et al 1993)

Όσον αφορά την ικανότητα της βάδισης, τα φυσιολογικά παιδιά θα αποκτήσουν την ικανότητα να βαδίσουν ανεξάρτητα γύρω στο πρώτο έτος της ζωής του με νωρίτερο τους 9 μήνες και αργότερο τους 17 μήνες. Παιδιά που μετά τον 180 μήνα δεν μπορούν να βαδίσουν ανεξάρτητα, υπονοούν αναπτυξιακή καθυστέρηση. (Myklebust 1990).

Αντίθετα, τα παιδιά με Εγκεφαλική Παράλυση που θα καταφέρουν να βαδίσουν, έστω και αργοπορημένα, θα παρουσιάσουν σημαντικές ελλείψεις και διαταραχές στη βάδισή τους. Το παιδί με Εγκεφαλική Παράλυση, αρχίζει και βαδίζει με τα ισχία σε κάμψη, προσαγωγή και έσω στροφή και τα γόνατα λυγισμένα. Η ποδοκνημική είναι σε πελματιαία κάμψη. Η βάση της ορθοστάτησης και της βάδισης είναι μικρή, λόγω προσαγωγής των ισχίων. Δεν μπορεί να βαδίσει στο πλάι και δεν μπορεί να απάγει τα κάτω άκρα. Η κάμψη των ισχίων δημιουργεί αντισταθμιστική λόρδωση. Επίσης, υπάρχει η τάση να πέφτουν προς τα πίσω, ενώ δεν υπάρχουν αντιδράσεις ισορροπίας (π.χ. ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής). (Bobath B. & Bobath K, 1992).

## **2.5. Παθολογικά Πρότυπα βάδισης**

Η ταξινόμηση των προτύπων βάδισης χρησιμοποιείται ως προγνωστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ικανότητας βάδισης και για τον καθορισμό της μεθόδου αποκατάστασης. Χρησιμοποιούνται στους ημιπληγικούς ασθενείς. Αυτή η ταξινόμηση χρησιμοποιείται και για τους διπληγικούς ασθενείς. Μπορεί βέβαια να παρουσιάσουν και διαφορετικό πρότυπο σε κάθε παιδί.

**Τύπος 1:** Ελάχιστη άρση της ΠΔΚ στην φάση αιώρησης. Το βασικό έλλειμμα είναι η ελάχιστη άρση της ΠΔΚ στη φάση αιώρησης και η επαφή όλου του ποδιού στην αρχική επαφή. Η αδυναμία του προσθίου κνημιαίου και η βράχυνση του γαστροκνημίου συντελούν σ' αυτό το πρότυπο.

**Τύπος 2:** Υπερέκταση του γόνατος στην μέση στάση χωρίς άρση της πτέρνας. Σε παιδιά με σοβαρή βλάβη, εκτός απ' την ελάχιστη άρση ΠΔΚ στην φάση αιώρησης, παρατηρείται και έκταση ή υπερέκταση γόνατος, χωρίς άρση πτέρνας στην μέση στάση. Προκαλείται από την πρώιμη ενεργοποίηση των μυών. Η επαφή όλου του ποδιού αντί για επαφή πτέρνας γίνεται όχι μόνο απ' την ελάχιστη άρση ΠΔΚ αλλά και από την έλλειψη πλήρους έκτασης στην τελική φάση αιώρησης (αδυναμία κινητικού ελέγχου).

**Τύπος 3:** Το πρότυπο είναι παρόμοιο με το δεύτερο. Παρατηρείται ανώμαλη μυϊκή δραστηριότητα των πελματιαίων καμπτήρων και η εκτεταμένη ενεργοποίηση των μυών της γαστροκνημίας. Αποτελεί ένδειξη της μυϊκής αδυναμίας του γαστροκνημίου στην τελική φάση στάσης.

**Τύπος 4:** Σε παιδιά με σοβαρή βλάβη το πρότυπο βάδισης χαρακτηρίζεται από κάμψη ισχίου και γόνατος στην μέση φάση στάσης. Προκαλείται από μη φυσιολογική δραστηριότητα του ψοίτη, του γαστροκνήμιου, και του πρόσθιου κνημιαίου (με ή χωρίς βράχυνση). Στην δεύτερη περίπτωση η πρόγνωση για βελτίωση είναι καλύτερη. Έχουν υψηλό ρίσκο να αναπτύξουν βραχύνοις στον ψοίτη, στον ιγνυακό τένοντα, στους μύες γαστροκνημίας και αργότερα δυσμορφίες (μεγάλη κάμψη στα ισχία και γόνατα). Αυτό το πρότυπο απαιτεί υψηλή κατανάλωση ενέργειας.

**Τύπος 5:** Παρατηρείται κάμψη στα ισχία και γόνατα στην μέση φάση στάσης, χωρίς άρση ΠΔΚ. Η αδυναμία λαμβάνει χώρα σε περίπτωση που έχει προηγηθεί χειρ. επέμβαση επιμηκύνσεις γαστροκνημίου ή αχίλλειου τένοντα. Επίσης μπορεί να συμβάλλει σε σταδιακή μυϊκή αδυναμία. Είναι το χειρότερο πρότυπο. Η βελτίωση της βάδισης, τουλάχιστον στον τύπο 4 είναι αναγκαία διότι σταδιακά μειώνεται η ικανότητα βάδισης. Επίσης παρατηρείται α) επαφή των γονάτων β) απαγωγή κατά την φάση στάσης γ) βλαισότητα η ραιβότητα (Becher 2002)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η Ε.Π. παρόλο που δεν θεραπεύεται υπάρχουν πολλοί τρόποι αντιμετώπισης. Το πρόγραμμα θεραπείας εξαρτάται από την κλινική εικόνα του παιδιού και βασικοί στόχοι είναι η διευκόλυνση στις καθημερινές δραστηριότητες, η πρόληψη δυσμορφιών και η εγκατάσταση της κίνησης. Αυτοί είναι α) Φαρμακευτικά, β) Χειρουργικά, γ) Φυσικοθεραπεία, δ) Ορθωτικά μέσα, ε) Τεχνολογικά μέσα, στ) Εναλλακτικές θεραπείες.

Η ψυχολογική υποστήριξη του παιδιού και της οικογένειάς του είναι μεγίστης σημασίας όπως και η συναναστροφή με άτομα με Ε.Π.

#### 3.1. Φαρμακευτική Αγωγή

Χορηγείται για την αντιμετώπιση των συνοδών προβλημάτων όπως η επιληψία, αλλά και για την μείωση της σπαστικότητας. Χωρίζονται σε έξι κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο δράσης.

- Diazepam (Valium). Είναι αποτελεσματικό στην αντιμετώπιση της επιληψίας λειτουργεί και ως χαλαρωτικό.
- Αντιχολινεργικά (Benztropine Procyclidine ) μειώνουν τις ακούσιες κινήσεις και τον τρόμο.
- Baclofen (Lioresal) μπλοκάρουν τα ερεθίσματα από την σπονδυλική στήλη για μυϊκή σύσπαση (μονοσυναπτικά και πολυσυναπτικά αντανακλαστικά). Χορηγείται και μέσω ενός σωλήνα που εμφυτεύεται στο κοιλιακό τοίχωμα, και το οποίο συνδέεται με έναν καθετήρα τοποθετημένο στον υποραχνοειδή χώρο του Σ.Σ. (Intrathecal Baclofen). Έτσι επιτρέπει την αναχαίτιση των μονοσυναπτικών 1-α αισθητικών ερεθισμάτων.
- Ντοπαμίνη (Levodopa/Carbidora) διαπερνά το αιματοεγκεφαλικό φραγμό.
- Anticonvulsants (Valproic acid): χρησιμεύει για την αντιμετώπιση των

επιληψιών.

- Τοξίνες (Βοτουλινική τοξίνη-A,) μειώνει τις ακούσιες κινήσεις και η επίδρασή του διαρκεί 3-6 μήνες.

Η Βοτουλινική τοξίνη-A έχει αποδειχθεί αποτελεσματική στην βελτίωση του προτύπου βάδισης, στην ομαλοποίηση της θέσης της ΠΔΚ, στην μείωση της ανάσπασης έσω χείλους και στην μείωση του πόνου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά το δεύτερο έτος ζωής. Οι μύες χαλαρώνουν για 4 με 6 μήνες. Τα αποτελέσματα βελτιώνονται όταν ταυτόχρονα ακολουθείται πρόγραμμα φ/θ και εφαρμόζονται ορθώσεις.

Γίνονται πολλές έρευνες για την αποτελεσματικότητα της Βοτουλινικής τοξίνης-A. Συνιστάται η χρήση της, για την βελτίωση της λειτουργικότητας πριν από την χειρουργική αντιμετώπιση. Αξιολογούν την αποτελεσματικότητά της με ανάλυση βάδισης.

Περιστασιακά γίνεται έκχυση αλκοόλ στους μύες για την μείωση της σπαστικότητας βραχυπρόθεσμα. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για την διόρθωση αναπτυσσόμενης δυσκαμψίας, (Zeldin 2007, Sharan 2005).

### **3.2. Χειρουργική Αντιμετώπιση**

Η χειρουργική αντιμετώπιση επιλέγεται όταν η παραμόρφωση είναι σοβαρή και δυσχεραίνει την κίνηση, όπως οι μυοσκελετικές κακώσεις, οι εξαρθρώσεις του ισχίου, η σκολίωση (Zeldin 2007). Πολύ σημαντική επέμβαση για τη μείωση της σπαστικότητας είναι η επιλεκτική ριζεκτομή (selective Dorsal Rizotomy), (Yam 1999), και οι επεμβάσεις για επιλεκτικό έλεγχο της σπαστικότητας (orthopedic selective spasticity control surgery) (Sharan 2005). Με την επιλεκτική ριζεκτομή επωφελούνται αρκετά παιδιά από 3-7 ετών, με σπαστική διπληγία με έλεγχο κορμού και δύναμη στα κάτω άκρα. Η επέμβαση σε συνδυασμό με την φυσικοθεραπεία και την εργοθεραπεία αυξάνει σημαντικά την κίνηση κατά την διάρκεια ενός έτους μετά την επέμβαση, σε σύγκριση με την εφαρμογή μόνο φυσικοθεραπείας. Η επιμήκυνση των μυών, οι τενοντομεταφορές, οι νευροτομές συμβάλλουν στην βελτίωση της λειτουργικότητας. Μπορεί να παρουσιαστούν επιπλοκές όπως η δυσλειτουργία του εντέρου και της ουροδόχου κύστης. Η επέμβαση θα πρέπει



να γίνεται σε άτομα με σοβαρής μορφής σπαστικότητα. Άλλες επεμβάσεις που γίνονται είναι οι οστεοτομίες και η αντιμετώπιση της υδροκεφαλίας. Σύμφωνα με τους Gough et al (2003), οι επεμβάσεις βελτιώνουν την βάδιση, αυξάνουν το εύρος, παρόλα αυτά τα μακροχρόνια αποτελέσματα αμφισβητούνται.

Τα τελευταία χρόνια προτείνεται η αντιμετώπιση με πολλαπλά χειρουργεία στα κάτω άκρα στο ίδιο χρονικό διάστημα, (multilevel single event surgery) προκειμένου να αποφευχθούν οι συνεχόμενες επεμβάσεις καθώς το παιδί αναπτύσσεται (Morton 1999). Η κατάλληλη ηλικία θεωρείται το 7<sup>ο</sup> έτος ζωής όπου έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη της βάδισης και οι πιθανότητες να δημιουργηθούν άλλες δυσμορφίες καθώς αναπτύσσεται, μειώνονται, Norlin et al (1992). Οι Nene et al (1993) συμπέραναν ότι η επιτυχία της χειρουργικής αντιμετώπισης εξαρτάται και από την αποτελεσματική φυσικοθεραπεία καθώς και από την νοημοσύνη του ασθενή.

Σύμφωνα με τον Yam et al (1999) σε επέμβαση που πραγματοποιήθηκε σε 15 ασθενείς αυξήθηκε το εύρος σημαντικά σε όλες τις αρθρώσεις εκτός από τους απαγωγούς 1 χρόνο μετά το χειρουργείο. Η μυϊκή ισχύς επανήλθε 2-3 μήνες μετεγχειρητικά. Αυξήθηκε επίσης η αντοχή, κατά την βάδιση (και η ταχύτητα) 3 μήνες μετεγχειρητικά. Αναφέρθηκε επίσης μείωση των ανωμαλιών βάδισης όπως η έλλειψη έκτασης του ισχίου και γόνατος, η απουσία επαφής φτέρνας.

### **3.3. Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση**

Η φυσικοθεραπευτική (φ/θ) παρέμβαση είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση της Ε.Π. Η φ/θ θα πρέπει να γίνεται σε καθημερινή βάση στο μέγιστο εύρος κίνησης. Η διάρκεια της θεραπείας είναι σημαντικός παράγοντας για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Ο Piper et al (1986) ανέφερε ότι θα πρέπει να ξεκινάει πρώιμα να είναι έντονη και μεγάλη σε διάρκεια. Ο Kanda et al (2004) σε έρευνα που διεξήγαγε χρησιμοποιώντας την μέθοδο vojta χώρισε τους ασθενείς σε δύο ομάδες α) έντονης φ/θ και β) βασικό πρόγραμμα. Διαπίστωσε ότι η ομάδα (α) που δέχθηκε άσκηση 3-4 φορές την ημέρα, για 30 λεπτά σε 5 χρόνια βελτιώθηκε σημαντικά. Σύμφωνα με τον Ketelaar et al (2001) οι εργοεξειδικευμένες δραστηριότητες οι οποίες είναι βασικές για το παιδί και την οικογένειά του βελτιώνουν περισσότερο την

κίνηση απ' ότι οι ασκήσεις που στοχεύουν στην ομαλοποίηση της κίνησης.

### **Οι Τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι:**

- Νευροεξελικτική τεχνική Bobath & Bobath η οποία καθοδηγεί το παιδί μέσω της φυσιολογικής ανάπτυξης, αναχαιτίζει τα παθολογικά αντανακλαστικά. Ενισχύει τα φυσιολογικά αντανακλαστικά και εγκαθιστά την ομαλή κίνηση (Saleh 2004). Έχει ως στόχο την εκπαίδευση του εγκεφάλου προκειμένου να βελτιωθεί όσο το δυνατόν φυσιολογική κίνηση. Δίνεται μεγάλη έμφαση στην ευθυγράμμιση του σώματος και στη διατήρηση της θέσης κατά την εκτέλεση εκούσιων κινήσεων. Το πρόγραμμα θεραπείας διαμορφώνεται ανάλογα με τα κινητικά πρότυπα του ασθενή και τον μυϊκό τόνο. Περιλαμβάνει παθητικές διατάσεις, τεχνικές που αναχαιτίζουν την σπαστικότητα για την εγκατάσταση φυσιολογικής κίνησης (Scrutton 1984).
- Η μέθοδος του Kabat (ιδιοδέκτρια Νευρομυϊκή διευκόλυνση) έχει ως στόχο να ενισχύσει την κινητικότητα, χρησιμοποιώντας τα ισχυρά τμήματα του σώματος για την ενδυνάμωση των αδύναμων μελών. Όλες οι κινήσεις είναι στοχοκατευθυνόμενες, χρησιμοποιεί αισθητικά, οπτικά και απτικά ερεθίσματα, ρυθμική σταθεροποίηση και αντιστροφή ανταγωνιστών για την διευκόλυνση της κίνησης (Scrutton 1984).
- Η μέθοδος Vojta χρησιμοποιεί ισομετρικές τεχνικές ενδυνάμωσης μέσω του ερεθισμού προκειμένου να δραστηριοποιήσει τα φυσιολογικά πρότυπα κίνησης. Η μέθοδος βασίζεται στην ενεργοποίηση των αντανακλαστικών μοντέλων και ενεργειών που παρατηρούνται φυσιολογικά κατά την νεογνική περίοδο και συνθέτουν στην οργάνωση της ανάπτυξης του παιδιού (Damiano et al 1998).
- Η μέθοδος Jonstone αποσκοπεί στην ομαλοποίηση της στάσης και ισορροπία. Χρησιμοποιεί τα αισθητικά ερεθίσματα για να προάγει την φυσιολογική κίνηση. Η συμμετοχή του ασθενή είναι απαραίτητη όπως η διατήρηση της σωστής θέσης του σώματος κατά τη διάρκεια εκτέλεσης λειτουργικών κινήσεων (Scrutton 1984).
- Pediatric Constraint – Induced Therapy είναι πρόγραμμα αποκατάστασης που περιορίζει την κινητικότητα του υγιούς μέλους και εξαναγκάζει την χρήση του προσβεβλημένου. ( Cerebral Palsy Union

2008)

- Adeli Suit therapy είναι μέθοδος που εισάχθηκε το 1970 από Ρώσο φυσικοθεραπευτή. Είναι μια στολή που περιλαμβάνει ειδική φανέλα κοντό παντελόνι, επιγονατίδες και παπούτσια τα οποία είναι δεμένα μαζί με ελαστικό υλικό και παρέχει πίεση σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες. Τα ελαστικά “κορδόνια” προσαρμόζονται ώστε να υποστηρίξουν και να ενδυναμώνουν τις αδύναμες μυϊκές ομάδες (Haim 2006).
- Αισθητηριακή Ολοκλήρωση: Είναι η διαδικασία του εγκεφάλου να επεξεργάζεται και να οργανώνει τις πληροφορίες που δέχεται. Αισθητηριακές εμπειρίες είναι η αφή, η κίνηση, η αίσθηση του σώματος στον χώρο, ο οπτική αντίληψη, η ακουστική και η αίσθηση του βαρύτητας. Η θεωρία αναπτύχθηκε από την A Jean Ayres η οποία ερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο οι διαταραχές στην αισθητηριακή επεξεργασία και η κινητική οργάνωση εμπλέκονται στην καθημερινή λειτουργικότητα και στην μάθηση του ατόμου. Στοιχεία νευρολογίας και νευροφυσιολογίας συνέβαλαν στην ανάπτυξη της θεωρίας και στις στρατηγικές παρεμβάσεις. Η οποία επικεντρώνεται στην κίνηση. Τα περισσότερα παιδιά αναζητούν αισθητηριακές εμπειρίες και αυτό συμβάλλει στην οργάνωση και ωρίμανσή τους. (Cerebral Palsy Union 2008)
- Ιπποθεραπεία: Χρησιμοποιείται αρκετά σε παιδιά με Ε.Π. Σύμφωνα με τον Bertoti (1998) έχει σημαντικά οφέλη στην 1) μείωση της σπαστικότητας 2) βελτίωση της βάδισης 3) στην κατανομή του βάρους 4) βελτίωση της ισορροπίας 5) αύξηση του εύρους 6) ανάπτυξη του οπτικοκινητικού και αισθητικοκινητικού ελέγχου.
- Υδροθεραπεία: Οι ασκήσεις στο νερό αυξάνουν την κυκλοφορία χαλαρώνουν τους μύες, βελτιώνει τη θέση του σώματος και την ισορροπία. Για κάποια παιδιά με Ε.Π. η κολύμβηση είναι η μοναδική ανεξάρτητη κινητοποίηση που μπορούν να πραγματοποιήσουν (Saleh 2004).
- Διατάσεις: Οι παθητικές διατάσεις επιμηκύνουν τους μύες. Οι συνεχόμενες διατάσεις διάρκειας 30΄΄ φαίνεται να έχουν καλύτερα αποτελέσματα, παρόλο που η διαφορά με τις απλές διατάσεις φαίνεται

να είναι μικρή (Pin et al 2006). Ο O' Dwyer et al (1994) σε έρευνά του ανέφερε ότι η εφαρμογή διάτασης μειώνει την σπαστικότητα και βελτιώνουν το εύρος κινήσεως.

- Μάλαξη: Η θεραπευτική μάλαξη συνίσταται για μυϊκή χαλάρωση, για αύξηση της κυκλοφορίας, ενδυνάμωση. Χρησιμοποιείται επίσης και για την μείωση των σπασμών και των κραμπών. (United Cerebral Palsy 2008)
- Ασκήσεις: Η αεροβική και αναεροβική άσκηση βοηθά τα παιδιά να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής. Σε έρευνα που έγινε από τους Barclay et al (2007) σε παιδιά με επίπεδο GMFS I & II, όπου η διάρκεια της άσκησης ήταν 2 φορές την εβδομάδα για 45', βρέθηκε ότι βελτιώθηκε η αεροβική και αναεροβική ικανότητα, μυϊκή δύναμη και η καρδιοαναπνευστική λειτουργία.
- Νευροανατροφοδότηση: Είναι μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκμάθηση του εγκεφάλου για την μείωση του άγχους, την διαχείριση του πόνου και της επιληψίας. (Maenraa 2000)
- Ο νευρομυϊκός ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιείται για επανεκπαίδευση και ενδυνάμωση όπου μπορεί να δημιουργήσει μονονευρωνική απάντηση με αποτέλεσμα τη μυϊκή συστολή, (Carmick 1993), (Backer et al 2000). Επίσης βρίσκει εφαρμογή στην ανάπτυξη των μυών. Η καθημερινή χρήση του συμβάλλει στην επανατροφοδότηση του εγκεφάλου για τους μύες που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της θεραπείας, ( Maenraa 2000).

#### Άλλες Μέθοδοι Είναι:

- Αισθητηριακή διέγερση (Margaret Rood)
- Νευροκινητική εξέλιξη (Eirene Collis)
- Προοδευτικά πατέντα κίνησης (Temple Fay)
- Κινητική εκμάθηση (Andres Peto)
- Μυϊκή επανεκπαίδευση (W. M. Phelps)

### **3.4. Εργοθεραπεία**

. Η εργοθεραπεία περιλαμβάνει ασκήσεις φυσικές και διανοητικές με στόχο την αποκατάσταση των παιδιών με Ε.Π. Η επιλογή των μεθόδων και των ασκήσεων, γίνεται με βάση το στάδιο ανάπτυξης του παιδιού και τα κινητικά ελλείμματα. Χρησιμοποιούνται παιχνίδια που απαιτούν τη χρήση των άνω άκρων, της κεφαλής και του κορμού για την ανάπτυξη συντονισμένων κινήσεων. Οι ασκήσεις που γίνονται μέσω παιχνιδιού στοχεύουν στην βελτίωση της επιδεξιότητας και συμβάλλουν στην αυτοεξυπηρέτηση. Βοηθάει επίσης στην ψυχολογική και συναισθηματική σταθερότητα και παρέχει κίνητρο για την βελτίωση της προσπάθειας. Οι ομαδικές δραστηριότητες στην εργοθεραπεία, συνεισφέρουν στην βελτίωση της συμπεριφοράς, ανάπτυξη πνεύματος συνεργασίας και ωρίμανση του τρόπου ζωής. Οι εργοθεραπευτές βοηθούν το παιδί στις καθημερινές δραστηριότητες όπως σίτιση, ντύσιμο κ.λπ. χρησιμοποιούν παιχνίδια και συσκευές που στοχεύουν στην αύξηση της αισθητικότητας (Αποστολόπουλος 1975)

### **3.5. Εναλλακτικές και Πειραματικές Θεραπείες**

Η θεραπεία με βλαστοκύτταρα είναι μια καινούρια προσέγγιση στην θεραπεία της Ε.Π. Αποσκοπεί στην επανασύνδεση του τμήματος που έχει υποστεί βλάβη. Η θεραπεία είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο και υπάρχουν πολλές διαφωνίες. Παρόλα αυτά είναι πολλά υποσχόμενη. Τα εμβρυϊκά κύτταρα απομονώνονται και εμφυτεύονται σε άλλο “περιβάλλον”. Ο φλοιός έχει την ικανότητα να αναπτύσσεται προς όλες τις κατευθύνσεις και προσαρμόζονται ανάλογα με τα ερεθίσματα που δέχονται από το περιβάλλον. Επίσης πολλές έρευνες επικεντρώνονται στην αποκωδικοποίηση του γενετικού κώδικα για την εύρεση θεραπειών (Madrona, 2008).

Υπάρχουν πολλές εναλλακτικές θεραπείες που χρησιμοποιούνται Μαγνητικός και Ηλεκτρικός ερεθισμός του εγκεφάλου, κρανιοεγκεφαλική κινητοποίηση, συμπληρώματα διατροφής και βότανα. Πολλά υποσχόμενα προληπτικά είναι πρόσληψη Μαγνησίου (Karin et al 1995). Οι Zhou XJ et al 2005, σε έρευνα συνδύασαν την παραδοσιακή μέθοδο θεραπείας ( Βελονισμός, Κινέζικα βότανα, Μάλαξη, Ορθοπεδική Κινητοποίηση με το Δυτικό πρότυπο αποκατάστασης (φ/θ, εργοθεραπεία, λογοθεραπεία).

Εισήγαγαν και ένα νέο μοντέλο θεραπείας το οποίο περιελάμβανε νοσοκομειακή αποκατάσταση με την εκμάθηση και την συμμετοχή της οικογένειας στην θεραπεία. Η έρευνα έδειξε ότι ο συνδυασμός βελτιώνει σημαντικά την κίνηση αλλά και την κοινωνικότητα των παιδιών. Την χρήση του βελονισμού υποστηρίζει και η έρευνα των (Sun et al 2007). Εφαρμόζοντας βελονισμό στην γλώσσα σε 33 παιδιά με ΕΠ έχοντας ως κλίμακα αξιολόγησης την GMFS, τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στη λειτουργικότητα.

Μια άλλη προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την μείωση της σπαστικότητας είναι η διέγερση του ελέγχου της ισορροπίας στο αυτί και η ενεργοποίηση ώσεων που αποστέλλονται στον εγκέφαλο για να προκαλέσει με την σειρά του την χαλάρωση των μυών (Baker, 2000).

Στα νεογνά εφαρμόζουν οξυγονοθεραπεία. Το βρέφος εισπνέει συμπιεσμένο οξυγόνο σε ειδικό θάλαμο. Μειώνει το οίδημα και αυξάνεται η ποσότητα του οξυγόνου στην κυκλοφορία και στα κύτταρα. (United Cerebral Palsy 2008).

Για την αντιμετώπιση σιελόρροιας τελευταία έχει εισαχθεί η χρήση της συσκευής ISMAR (Innsburk Sensory Motor Activator and Regulator). Η συσκευή τοποθετείται ανάμεσα στα χείλη και την οδοντοστοιχία και επιφέρει βελτίωση στην σίπιση και στην κατάποση (Johnson 2005).

### **3.6. Ορθωτικά μέσα**

Οι ορθώσεις είναι αναπόσπαστο μέρος του θεραπευτικού προγράμματος. Σκοπός των ορθώσεων σύμφωνα με την Διεθνή κοινότητα προσθέσεων και ορθώσεων (ΔΚΠΟ) στα κάτω άκρα είναι α) να διορθώσουν ή να προλάβουν δυσμορφίες β) να παρέχουν βάση υποστήριξης γ) δυνατότητα εκπαίδευσης – εξάσκησης σε δραστηριότητες δ) να βελτιώσουν την ικανότητα βάδισης (Condie et al 1995). Θα πρέπει να εκτιμάται η συνολική εικόνα του παιδιού δηλ. η συμμετοχή της στο θεραπευτικό πρόγραμμα, το περιβάλλον στο οποίο κινείται το παιδί και κυρίως να μην περιορίζουν άλλες δραστηριότητες(εικόνες 3.1 και 3.2). Το επίπεδο λειτουργικότητας σύμφωνα με την κλίμακα GMFS έχει άμεση σχέση με τον απαιτούμενο βαθμό υποστήριξης. Ανάλογα με το

επίπεδο η ΔΚΠΟ θεωρεί ότι η ορθωτική παρέμβαση σχετίζεται με τρία λειτουργικά επίπεδα α) πριν την έγερση, λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι για ορισμένα παιδιά το ανώτερο επίπεδο δραστηριότητας β) στην έγερση γ) στην βάδιση. Η φ/θ παρέμβαση είναι απαραίτητη για το χρονικό διάστημα που εφαρμόζονται οι ορθώσεις. Η συνεργασία όλων των ειδικοτήτων για την επαναξιολόγηση είναι απαραίτητη για να καθορίσουν την μείωση της εφαρμογή τους ή την εξάλειψη των ορθώσεων (Becher, 2002)



Εικόνα3.1 όρθωση τύπου AAF0 3.2 όρθωση τύπου SAFO (τροποποιημένο από [www.tortho.com](http://www.tortho.com))

### 3.7. Χρήση Τεχνολογίας Στην Αποκατάσταση

#### 3.7.1. Άνω Άκρα

Η τεχνολογία έχει συμβάλλει στην αντιμετώπιση των ελλειμμάτων της λειτουργικότητας των άνω και κάτω άκρων. Για την επαναφορά και την εκμάθηση της κινητικότητας στα άνω άκρα εισάχθηκε το ρομποτικό άκρο. Συνοδεύεται από παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας. Έτσι το παιδί ψυχαγωγείται ενώ εκτελεί ασκήσεις.(εικόνες 3.3 και 3.4)

Τα παιδιά που χρησιμοποιούν καροτσάκι δεν δέχονται μηχανικά φορτία στα μακρά οστά με αποτέλεσμα να δημιουργείται οστεοπόρωση. Ερευνητές από

το κέντρο NJIT (New Jersey Institute of Technology), στοχεύουν στην ανάπτυξη τεχνολογίας που θα ασκεί μηχανικά φορτία ως μέσο πρόληψης της οστεοπόρωσης.(New Jersey Institute of Technology 2005).

Για την αποκατάσταση άνω άκρου χρησιμοποιείται πρόγραμμα FTM. Στοχεύει στην εξαναγκασμένη χρήση του προσβεβλημένου άνω άκρου. Η στοχοκατευθυνόμενες ασκήσεις με εκούσια σύλληψη και άφεση βελτιώνουν την κινητικότητα. Το πρόγραμμα διαθέτει νάρθηκα ηρεμίας και διάταξης και δυναμικό νάρθηκα.(εικόνες 3.5 και 3.6)

Κατασκευάζεται στα μέτρα του ασθενή και προσαρμόζεται στις ανάγκες του.



**Εικόνα 3.3 Χρήση ρομποτικού άνω άκρου για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας( τροποποιημένο από [www.Hocoma.com](http://www.Hocoma.com) )**





Εικόνα 3.4 Χρήση εικονικής πραγματικότητας στην αποκατάσταση (τροποποιημένο [www.njit.edu](http://www.njit.edu))



Εικόνα 3.5 Δυναμικός νάρθηκας, Saeboflex Εικόνα 3.6, Νάρθηκα ηρεμίας Saeboflex (τροποποιημένο από [www.Saeboflex.com](http://www.Saeboflex.com))

### 3.7.2. Κάτω Άκρα – Επανεκπαίδευση Βάδισης.

Η συνεχής και εντατική εργοεξειδικευμένη δραστηριότητα προάγει την πλαστικότητα του εγκεφάλου και συνεπώς την αναδιοργάνωση του φλοιού μετά την βλάβη. Σ' αυτό βασίζεται το Pediatric Lokomat, σύστημα επανεκπαίδευσης της βάδισης. Αποτελείται από α) σύστημα υποστήριξης της μάζας του σώματος β) ρομποτική (ορθωτική) βάδιση. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό στον διάδρομο. Τα κάτω άκρα του ασθενή καθοδηγούνται σύμφωνα με αποθηκευμένο πρόγραμμα φυσιολογικού προτύπου βάδισης. Η θέση και η δύναμη των αρθρώσεων του ισχίου και γόνατος ελέγχονται από αισθητήρες.(εικόνα 3.7)

Το σύστημα δίνει τη δυνατότητα ταυτόχρονης χρήσης εικονικής πραγματικότητας και ανατροφοδότησης ( Heim 2005).



Εικόνα 3.7 Pediatric Lokomat για την επανεκπαίδευση της βάδισης (τροποποιημένο από [www.hocoma.com](http://www.hocoma.com))

### 3.8. Η κατανάλωση Ενέργειας

Η κατανάλωση ενέργειας είναι βασικός παράγοντας στην Ε.Π. κατά την βάδιση. Αλλάζει ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, το βάρος, την ταχύτητα βάδισης. Μετράται άμεσα ως η ποσότητα του οξυγόνου που καταναλώνεται/ με το διοξείδιο του άνθρακα που αποβάλλεται ή ως η ποσότητα που καταναλώνεται ως παράμετρος της ταχύτητας βάδισης. Η μέτρηση του οξυγόνου γίνεται με εφαρμογή μάσκας κατά τη βάδιση. Εκτιμάται επίσης και από τον καρδιακό ρυθμό. Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης ενέργειας πρέπει να καταγράφονται οι καρδιακοί παλμοί κατά τη βάδιση και την ηρεμία και την μεταξύ τους διαφορά. Ένας επιπρόσθετος τρόπος υπολογισμού των ενεργειακών απαιτήσεων είναι η συσχέτιση του καρδιακού παλμού με την ταχύτητα βάδισης. Τα στοιχεία από τις μετρήσεις κατανάλωσης ενέργειας (Κ.Ε.) χρησιμοποιούνται και ως δείκτες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των θεραπευτικών μεθόδων. (Rose et al, 1993). Το παθολογικό πρότυπο παρεμβαίνει στην διατήρηση της ενέργειας στα άνω και κάτω άκρα μπορεί να αυξήσει τις ενεργειακές απαιτήσεις κατά την βάδιση (Hanada et al 2001). Ένας από τους στόχους στην αποκατάσταση στα παιδιά με Ε.Π. είναι η ικανότητα ασφαλούς και γρήγορης βάδισης με σεβασμό στις ενεργειακές απαιτήσεις. Η κατανάλωση οξυγόνου (Κ.Ο.) που θεωρείται ως μέσο αξιολόγησης κατά την διάρκεια της μέγιστης εξάσκησης (Boyd et al

1999). Έχει σημειωθεί αύξηση Κ.Ε. κατά την βάρδια σε καθορισμένες αποστάσεις σε άτομα με Ε.Π. (Waters et al 1999). Ο Zamparo et al (1998) ανέφερε μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου ως αποτέλεσμα της θεραπευτικής παρέμβασης. Σε έρευνα των Dawes et al (2004) για την Κ.Ο. μεταξύ ατόμων με Νευρολογική βλάβη και σε υγιή άτομα, βρέθηκε ότι η Κ.Ο. στην ελεύθερη βάρδια διαφέρει αρκετά από την καθορισμένη βάρδια σε εργαστήριο γιατί, μειώνεται σημαντικά η Κ.Ο. Επίσης, οι ασθενείς με Ε.Π. μειώνουν την Κ.Ο. ανά λεπτό αλλά την αυξάνουν ανά μέτρο.

Οι Johnston et al (2003) διεξήγαγαν έρευνα για την Κ.Ε. σε παιδιά με Ε.Π. ταξινομήθηκαν ανάλογα με την λειτουργικότητά τους με την κλίμακα GMFS. Η κατανάλωση ενέργειας αξιολογήθηκε με την τοποθέτηση μάσκας οξυγόνου καθώς το παιδί περπατούσε. Βρέθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές ανάμεσα στις κλίμακες.

Σε έρευνα των Park et al (2001) για την χρήση πρόσθιου ή οπίσθιου περιπατητήρα σε σχέση με την κατανάλωση οξυγόνου σε παιδιά με σπαστική διπληγία βρέθηκε ότι ο οπίσθιος περιπατητήρας έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Αυτά είναι: 1) αυξάνεται η ταχύτητα βάρδιας 2) αύξηση του μήκους βηματισμού 3) μείωση της διπλής στήριξης 4) παρέχει περισσότερη σταθερότητα 5) βελτιώνει τη θέση του σώματος 6) μειώνει το έργο οπότε και ομαλοποιεί τις ενεργειακές απαιτήσεις.

### **3.9. Κλίμακες Αξιολόγησης**

Οι κλίμακες αξιολόγησης χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της λειτουργικότητας, ως μέσο αξιολόγησης των θεραπευτικών μεθόδων. Υπάρχουν πολλές κλίμακες, και ταξινομούνται ανάλογα με τα μέλη του σώματος που αξιολογούν. Στα κάτω άκρα αναλύουν τη λεκάνη, το ισχίο, το γόνατο και την ΠΔΚ, στις φάσεις του κύκλου βάρδιας. Έχοντας 2-3 επίπεδα για την καταγραφή των μεταβολών με θετικές ή αρνητικές τιμές εκτιμώνται οι αποκλίσεις από την φυσιολογική κίνησης. Μερικές από αυτές είναι:

- GMFS = Gross Motor Function Classification
- PODCI = Pediatric Outcomes Data Collection Instrument

- PFIM = Pediatric Functional Independence Measure
- PEDI = Pediatric Evaluation of Disability Invention
- GAS = Goal Attainment Scale
- GMFS = Gross Motor Assessment Scale
- FMS = Functional Mobility Scale
- SAS = Stanford Assessment Scale
- HC = Hoffer Classification
- MACS = Manual Ability Classification System
- TASA = The Australian Spasticity Assworth Scale
- PRS = Physicians Rating Scale
- PDAC = Physiotherapy Database Asscesment Scale
- Spasticity Locomotion Disorder Index
- N.I. = Normal Index
- MAS = Modified Assworth Scale

### **3.9.1. Κλίμακα GMFS**

Η κλίμακα που είναι ευρέως αποδεκτή και αξιόπιστη είναι η GMFS. Αξιολογεί τις ικανότητες των παιδιών σε σύγκριση με την νευροαναπτυξιακή εξέλιξη. (Russell et al 2001).

Κλίμακα GMFS για παιδιά με Ε.Π. χωρίζεται σε 5 επίπεδα. Τα παιδιά στο επίπεδο I έχουν ελαφριά βλάβη, επιτυγχάνεται η βάδιση και οι λειτουργικές δραστηριότητες. Επίπεδο II και III η βλάβη είναι μέτρια και περιορίζεται ο κινητικός έλεγχος. Στο επίπεδο IV η διατήρηση της ισορροπίας ενάντια στη βαρύτητα είναι βασικός στόχος. Στο επίπεδο V έχουν ελάχιστες ικανότητες και καμία δραστηριότητα δεν είναι ανεξάρτητη. Παρακάτω παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της κινητικότητας των παιδιών πριν το 2<sup>ο</sup> έτος έως 16 ετών. Η κλίμακα δημιουργήθηκε από τον Palsiano et al (1997).

#### **Πριν το 2<sup>ο</sup> έτος**

**Επίπεδο I:** Τα παιδιά μπορούν να κινούνται μέσα και έξω από κάθισμα (σε καρέκλα ή στο δάπεδο), με τα χέρια ελεύθερα να χειρίζονται αντικείμενα.

Σύρονται στα άνω άκρα και στα γόνατα ορθοστατούν τραβώντας και βαδίζουν στηριζόμενα σε έπιπλα. Η βάρδια επιτυγχάνεται μεταξύ 18 μηνών με 2 ετών χωρίς υποστήριξη.

**Επίπεδο II:** Διατηρούν τη θέση τους στο δάπεδο αλλά μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσει τα χέρια του για να διατηρήσει την ισορροπία. Σύρονται με το στομάχι ή στα χέρια και στα γόνατα. Ορθοστατεί τραβώντας και στηρίζεται κατά την βάρδια.

**Επίπεδο III:** Διατηρούν την θέση στο δάπεδο όταν η λεκάνη είναι σταθεροποιημένη. Ρολάρουν και σύρονται στο στομάχι.

**Επίπεδο IV:** Τα παιδιά έχουν έλεγχο της κεφαλής αλλά η υποστήριξη του κορμού είναι απαραίτητη για να καθίσουν στο δάπεδο. Ρολάρουν απ' την ύπτια θέση στην πρηνή θέση.

**Επίπεδο V:** Έλλειψη εκούσιου κινητικού ελέγχου. Δεν μπορούν να διατηρήσουν την ισορροπία της κεφαλής και του κορμού στην πρηνή και στην καθιστή θέση. Χρειάζονται βοήθεια για να ρολάρουν.

### **Μεταξύ 2<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> έτους**

**Επίπεδο I:** Καθιστή θέση με τα χέρια ελεύθερα να κρατούν αντικείμενα. Οι κινήσεις στην καθιστή θέση και η ορθοστάτιση γίνεται χωρίς βοήθεια. Βαδίζουν ελεύθερα χωρίς βοήθεια.

**Επίπεδο II:** Επιτυγχάνουν την καθιστή θέση στο δάπεδο αλλά δυσκολεύονται να διατηρήσουν την ισορροπία όταν χειρίζονται αντικείμενα. Οι κινήσεις μέσα και έξω απ' την καθιστή θέση γίνονται χωρίς βοήθεια. Τραβούν για να ορθοστατήσουν σε μια σταθερή επιφάνεια. Σύρονται στα χέρια και στα γόνατα με συμμετρικές κινήσεις. Κρατώντας από αντικείμενα, βαδίζουν και περιφέρονται χρησιμοποιώντας βοήθεια υποστήριξης της βάρδιας (B.Y.B).

**Επίπεδο III:** Κάθονται σε καρέκλα ή στο δάπεδο συνήθως έχοντας τα ισχία και γόνατα σε κάμψη και έσω στροφή και είναι πιθανό να χρειάζονται βοήθεια για να επιτύχουν την καθιστή θέση. Σύρονται στο στομάχι, ή στα χέρια και στα γόνατα συχνά χωρίς συμμετρικές κινήσεις ως πρωτόγνωρες μεθόδους κινητικότητας. Τραβούν για να ορθοστατήσουν σε μια σταθερή επιφάνεια και περιφέρονται σε μικρή απόσταση. Μπορούν να βαδίσουν με B.Y.B., με βοήθεια από ενήλικα για τον έλεγχο του βοηθήματος και για στις στροφές.

**Επίπεδο IV:** Δεν είναι ικανά να καθίσουν στο δάπεδο ανεξάρτητα και όταν τοποθετούνται δυσκολεύονται να διατηρήσουν την ισορροπία χωρίς υποστήριξη στα χέρια τους. συνήθως απαιτείται εξοπλισμός για την καθιστή και την όρθια θέση. Η κινητικότητα σε μικρές αποστάσεις γίνεται με ρολλάρισμα, σύροντας στο στομάχι ή στα χέρια και στα γόνατα χωρίς συμμετρικές κινήσεις.

**Επίπεδο V:** Τα ελλείμματα περιορίζουν την εκούσια κινητικότητα και την ικανότητα να διατηρήσουν την δυναμική ισορροπία της κεφαλής και του κορμού. Είναι περιορισμένες όλες οι κινήσεις. Η χρήση εξοπλισμού κατά την καθιστή και την όρθια θέση δεν αντισταθμίζει τα ελλείμματα. Δεν έχουν την δυνατότητα ανεξάρτητης κινητικότητας, μεταφέρονται. Η χρήση ηλεκτρικού αμαξιδίου είναι η μόνη ανεξάρτητη κίνηση αλλά απαιτεί πολλές προσαρμογές.

#### **Μεταξύ 4<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup>**

**Επίπεδο I:** Κάθονται και ορθοστατούν από καρέκλα χωρίς υποστήριξη στα άνω άκρα. Σηκώνονται από το δάπεδο και απ' την καρέκλα χωρίς να στηρίζονται σε αντικείμενα. Μπορούν να βαδίσουν και σε ανοιχτούς χώρους, ανεβαίνουν σκάλες, εμφανίζουν ικανότητα να τρέχουν και να πηδήξουν.

**Επίπεδο II:** Επιτυγχάνουν καθιστή θέση σε καρέκλα με τα χέρια ελεύθερα να χειριστούν αντικείμενα. Η ορθοστάτιση απ' το δάπεδο και από καρέκλα συνήθως απαιτεί σταθερή επιφάνεια για να τραβήξουν ή να σπρώξουν. Βαδίζουν ανεξάρτητα σε κλειστό χώρο και μικρές αποστάσεις σε ανοιχτό χώρο σε επίπεδη επιφάνεια. Ανεβαίνουν σκάλες κρατώντας από την ράμπα αλλά δεν είναι ικανά να τρέξουν ή να πηδήξουν.

**Επίπεδο III:** Η καθιστή θέση σε φυσιολογική καρέκλα μπορεί να χρειάζεται υποστήριξη του κορμού και της λεκάνης για να βελτιωθεί η λειτουργικότητα των άνω άκρων. Η ορθοστάτιση και η καθιστή θέση γίνεται τραβώντας ή σπρώχνοντας σταθερή επιφάνεια. Βαδίζουν με Β.Υ.Β. σε επίπεδες επιφάνειες και ανεβαίνουν σκάλες με υποβοήθηση από ενήλικα. Συνήθως μεταφέρονται όταν πρόκειται για ανώμαλες επιφάνειες ή μεγάλες αποστάσεις.

**Επίπεδο IV:** Κάθονται σε καρέκλα αλλά μπορεί να χρειαστεί υποστήριξη του

κορμού ή της λεκάνης για την μέγιστη λειτουργικότητα του άνω άκρου. Η καθιστή θέση και η ορθοστάτιση γίνεται με βοήθεια ενήλικα ή τραβώντας ή σπρώχνοντας σταθερή επιφάνεια. Βαδίζουν με Β.Υ.Β. μικρές αποστάσεις υπό επίβλεψη. Δυσκολεύονται στις στροφές και στην διατήρηση της ισορροπίας σε ανώμαλες επιφάνειες. Η ανεξάρτητη κινητικότητα γίνεται με ηλεκτρικό αμαξίδιο, ειδάλλως μεταφέρονται.

**Επίπεδο V:** Περιορισμός κινητικότητας και έλλειψη δυναμικής ισορροπίας της κεφαλής και του κορμού. Ο τεχνολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιείται δεν αντισταθμίζει τα λειτουργικά ελλείμματα. Η χρήση ηλεκτρικού αμαξιδίου με πολλές προσαρμογές είναι η μόνη ανεξάρτητη κινητικότητα.

### **Μεταξύ 6<sup>ου</sup> και 12<sup>ου</sup> έτους ζωής**

**Επίπεδο I:** Βαδίζουν και σε ανοιχτούς χώρους, ανεβαίνουν σκάλες χωρίς περιορισμούς, τρέχουν, πηδούν ελεύθερα. Η ταχύτητα, η αλληλουχία κινήσεων και η ισορροπία είναι μειωμένη.

**Επίπεδο II:** Βαδίζουν σε κλειστούς και ανοιχτούς χώρους, ανεβαίνουν σκαλοπάτια υποστηριζόμενοι. Περιορίζονται στη βάρδια σε ανώμαλες επιφάνειες, σε πολυσύχναστους δρόμους και σε μικρούς χώρους. Έχουν ελάχιστη ικανότητα να τρέχουν και να πηδήξουν.

**Επίπεδο III:** Βαδίζουν σε επίπεδη επιφάνεια με Β.Υ.Β. σε όλους τους χώρους. Ανεβαίνουν σκαλοπάτια με υποστήριξη. Ανάλογα με την λειτουργικότητά τους στα άνω άκρα χειρίζονται ηλεκτρικό αμαξίδιο. Σε μεγάλες αποστάσεις ή σε ανώμαλο έδαφος μεταφέρονται.

**Επίπεδο IV:** Διατηρούν το επίπεδο κινητικότητας που απέκτησαν πριν την ηλικία των 6. Βασίζονται στην μεταφορά με αμαξίδιο σ' όλες τις δραστηριότητες.

**Επίπεδο V:** Περιορισμός της κινητικότητας. Έλλειψη δυναμικής ισορροπίας της κεφαλής και του κορμού. Η καθιστή και όρθια θέση δεν βελτιώνονται απ' τον τεχνολογικό εξοπλισμό.

## **Διαφορές μεταξύ των επιπέδων**

### **Διαχωρισμός I – II επιπέδου**

Τα παιδιά στο επίπεδο II δεν διευκολύνονται στις μεταφορές και στην βάδιση σε ανοιχτούς χώρους. Απαραίτητη η χρήση Β.Υ.Β. στην έναρξη της βάδισης. Περιορίζονται στο τρέξιμο και στο πήδημα και μειώνεται η ικανότητα να εκτελέσουν δραστηριότητες όπως τρέξιμο, πήδημα.

### **Διαχωρισμός II – III επιπέδου**

Διαφορές παρατηρούνται στην λειτουργική ικανότητα. Παιδιά στο επίπεδο III χρηζουν Β.Υ.Β., συνήθως και ορθώσεις. Ενώ στο επίπεδο II δεν χρειάζονται Β.Υ.Β. μετά το 4<sup>ο</sup> έτος ζωής.

### **Διαχωρισμός III – IV επιπέδου**

Διαφορές στην κινητικότητα και στην καθιστή θέση (σε καρέκλα και δάπεδο) είναι ανεξάρτητη δραστηριότητα, και βαδίζουν με Β.Υ.Β.

### **Διαχωρισμός IV – V επιπέδου**

Το παιδί στο επίπεδο V δεν έχει ισορροπία, ούτε εκούσιο έλεγχο. Η ανεξάρτητη κινητικότητα επιτυγχάνεται μόνο όταν μάθει να χρησιμοποιεί ηλεκτρικό αμαξίδιο.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΔΙΣΗΣ**

#### **4.1. Ορισμός**

Η Ανάλυση Βάδισης ορίζεται ως η συστηματική ανάλυση των δυναμικών στην βάδιση. Είναι μια μέθοδος μέτρησης και αξιολόγησης των παραμέτρων της βάδισης. (Rose et al 1993).

#### **Ιστορική Αναδρομή Ανάλυσης Βάδισης.**

Ο πρώτος που εφάρμοσε την Ανάλυση Βάδισης (A..B) ήταν ο Edward Muybridge το 1878 όπου κατέγραφε την κίνηση ζώου. Ακολούθησε ο Etienne Jules Marey όπου ήταν ο πρώτος που κατέγραψε την ανθρώπινη κίνηση. Και αργότερα ο Simon Fraser το 1983 όπου εισήγαγε την χρήση γωνιομέτρων και ηλεκτρογωνιομέτρων . Ο Marey χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του Muybridge κατέγραφε τη κίνηση σε δυσδιάστατο πλάνο χωρίς να είναι ορατές οι γωνίες της άρθρωσης. Αργότερα οι Wilhelm Braunn και Otto Fisher έχοντας ως βάση την μέθοδο του Marey χρησιμοποίησαν 4 φωτογραφικές μηχανές έτσι ώστε να παρατηρούν το κάθε σημείο από δύο οπτικές γωνίες. Η επεξεργασία των πληροφοριών που λάμβαναν απαιτούσε πολύμηνη ανάλυση. Πρωτοπόρος στην χρήση και κατασκευή πλατφόρμας ήταν ο Jules Amar το (1926), αναπτύχθηκαν αργότερα από τον Helbert Elfman (1938). Η κλινική εφαρμογή της ανάλυσης βάδισης ξεκίνησε από φυσιάτρους που παρατηρούσαν την αλληλουχία κινήσεων στα κάτω άκρα κατά τη βάδιση. Η συνεχής παρακολούθηση βοήθησε στην διαφοροποίηση της φυσιολογικής βάδισης από τις αποκλίσεις που παρουσιάζουν ασθενείς με παθολογικά πρότυπα (Rose et al 1993).

#### **4.1.1 Τεχνικές και Εξοπλισμός**

Υπάρχουν δύο τεχνικές A.B., η οπτική ανάλυση βάδισης (O.A.B.) και η ανάλυση μέσω υπολογιστή. Για τον διαχωρισμό της σε σχέση με την οπτική ανάλυση βάδισης αναφέρεται ως ποσοτική ανάλυση βάδισης (Π.A.B). Η

πρώτη είναι η βασική μέθοδος, γίνεται καταγραφή της κίνησης (βιντεοσκόπηση), ή απλή παρατήρηση. Δίνεται έμφαση στην παρακολούθηση της κίνησης των αγκώνων, ισχίων και γονάτων. Δεν θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστη σε σχέση με τη δεύτερη μέθοδο, αλλά δίνει την δυνατότητα, παρέμβασης. Η οπτική ανάλυση βάδισης γίνεται και μέσω φωτογραφίας. Τοποθετούν σηματοδότες που αντανακλούν στο φως και ο τοίχος καλύπτεται με μαύρο φόντο. Δίπλα στην φωτογραφική μηχανή τοποθετείται διακοπτόμενο φως. Η μέθοδος παρέχει ακρίβεια καθώς καταγράφονται οι αλλαγές της θέσης της άρθρωσης. Παρόλο αυτά δεν μπορούν να καταγράψουν τρισδιάστατα την κίνηση. Η ποσοτική ανάλυση βάδισης γίνεται σε ειδικό εργαστήριο και καταγράφεται η κίνηση σε 3 επίπεδα. Ένα εργαστήριο βάδισης περιλαμβάνει:

- Εξειδικευμένο σύστημα υπολογιστή συνδεδεμένο με το σύστημα εγγραφής. Η στιγμιαία βιντεοσκόπηση παρέχει τη δυνατότητα παρακολούθησης του προτύπου βάδισης.
- Σηματοδότες τοποθετημένοι στο δέρμα του ασθενή σε ανατομικά σημεία και αρθρώσεις. Έτσι καθώς ο ασθενής κινείται η θέση των σηματοδοτών καταγράφονται από τρισδιάστατο σύστημα, που αποτελείται από πέντε ή έξι κάμερες και όλες ελέγχονται από τον κεντρικό υπολογιστή. Χρησιμοποιούνται παθητικοί και ενεργητικοί σηματοδότες. Οι ενεργητικοί σηματοδότες εκπέμπουν φως και ο ρυθμός εκπομπής είναι συγχρονισμένος με τις κάμερες. Με αυτόν τον τρόπο αναγνωρίζονται εύκολα οι σηματοδότες και καταγράφονται μόνο οι πληροφορίες από το κέντρο φωτός. Η συνεχής πληροφόρηση για την θέση του σηματοδότη βοηθά στην καταγραφή των μεταβολών στις γωνίες των αρθρώσεων (κινηματική ανάλυση). Οι παθητικοί σηματοδότες παρασκευάζονται από υλικά που αντανακλούν τις φωτεινές δέσμες που εκπέμπονται από μηχανήματα που είναι τοποθετημένα γύρω από τις κάμερες. Οι γωνίες της κάθε άρθρωσης υπολογίζονται από την αλληλουχία των σηματοδοτών. Ο κάθε σηματοδότης θα πρέπει να καταγράφεται από δύο τουλάχιστον κάμερες για να απεικονιστεί η τρισδιάστατη θέση του. Οι κάμερες θα πρέπει να είναι τοποθετημένες σε στρατηγικά σημεία στον διάδρομο

βάδισης για την επιτυχή καταγραφή της κίνησης. Υπάρχουν σηματοδότες όπου τοποθετούνται στα κάτω άκρα ανάλογα με το χρώμα και σχήμα με στόχο την μείωση της διαδικασίας αναγνώρισης. Κατά την επεξεργασία των εικόνων χρησιμοποιούν τεχνικές σκαναρίσματος έτσι ώστε να φαίνεται μόνο το φως που αντανακλούν οι σηματοδότες εντοπίζοντας την περιοχή ανάλογα με το χρώμα και το σχήμα. Σε ανάλυση κίνησης Άνω και Κάτω άκρων τοποθετούνται ηλεκτρόδια σε 49 σημεία κατά τη βάδιση.

- Πολυσύνθετες πλατφόρμες με πιεζοηλεκτρικούς αισθητήρες για την μέτρηση των δυνάμεων τοποθετούνται στο διάδρομο βάδισης. Καθώς ο ασθενής περπατά οι αισθητήρες εντοπίζουν τις αλλαγές στο μέγεθος και στην κατεύθυνση των δυνάμεων και περνούν τις πληροφορίες στον κεντρικό υπολογιστή για περαιτέρω ανάλυση. Παρέχουν τη δυνατότητα καταγραφής της σχέσης μεταξύ του άκρου ποδός και του εδάφους καθώς ο ασθενείς περπατά. Τα στοιχεία αξιολογούνται άμεσα και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του φορτίου κατά μήκος των αρθρώσεων (κινητική) ανάλυση.
- Ηλεκτρόδια τοποθετημένα στο δέρμα του ασθενή σε συγκεκριμένους μύες ή στον μυ ως καλώδια επιτρέπουν την καταγραφή της μυϊκής δραστηριότητας κατά την βάδιση. Το δυναμικό ηλεκτρομυογράφημα αντιπροσωπεύει την μυϊκή ισχύ κατά την βάδιση όχι την μέγιστη ισχύ του μυός.
- Στην κινηματική ανάλυση γίνονται μετρήσεις της μετατόπισης της μάζας του σώματος κατά τη βάδιση. Υπολογίζεται η ταχύτητα (μέτρα/ λεπτά), του διασκελισμού, το μήκος βήματος και ο χρόνος μονής και διπλής στήριξης (πίνακας 4.1).
- Η κίνηση καταγράφεται σε 3 επίπεδα, στο οβελιαίο, στο μετωπιαίο και στο Εγκάρσιο (πίνακας 4.3). Στο μετωπιαίο καταγράφεται 1) η πρόσθια κλίση της λεκάνης, 2) η κάμψη και έκταση ισχίου και γόνατος, 3) η ραχιαία και πελματιαία κάμψη. Στο οβελιαίο επίπεδο καταγράφεται 1) η πλάγια κλίση της λεκάνης, 2) η απαγωγή και προσαγωγή του ισχίου. Στο εγκάρσιο επίπεδο καταγράφεται η στροφή της λεκάνης, του ισχίου,

του μηριαίου, της κνήμης και της ΠΔΚ. Σε κάθε άρθρωση υπολογίζεται το κέντρο περιστροφής. Κέντρο περιστροφής θεωρείται ένα σημείο με μηδενική ταχύτητα σε σχέση

με τα υπόλοιπα άκρα που περιστρέφονται γύρω από αυτό. Κατά τη βάδιση-κίνηση το κέντρο περιστροφής αλλάζει και μπορεί να υπολογιστεί οποιαδήποτε στιγμή.

Η κινητική περιλαμβάνει ανάλυση των δυνάμεων που αλληλεπιδρούν σε κάθε άρθρωση για την παραγωγή κίνησης (πίνακας 4.2). Υπολογίζεται και η απαιτούμενη μυϊκή ισχύ σε κάθε άρθρωση για την παραγωγή κίνησης, το φορτίο, το έργο που παράγεται και η απαιτούμενη ενέργεια κατά τη βάδιση (πίνακας 4.4). Οι μετρήσεις της μηχανικής ενέργειας των δυνάμεων και της καταναλωμένης ενέργειας κατά τη βάδιση επιτρέπουν την αξιολόγηση του μυϊκού ελέγχου και την ικανότητα μεταβολισμού, (Rose et al 1993, Bogey 2007).

**Πίνακας 4.1** Στοιχεία που αξιολογούνται στην κινηματική ανάλυση (τροποποιημένο από [www.rehab.ym.edu.tw.com](http://www.rehab.ym.edu.tw.com))

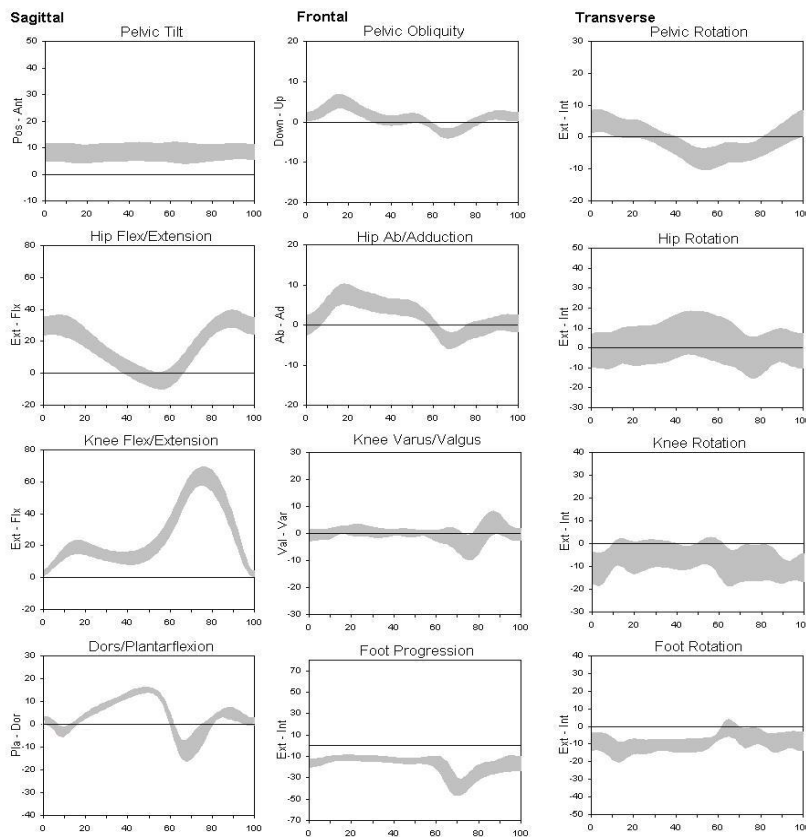
Οριζόντια κίνηση	Στροφική κίνηση
Μετατόπιση (απόκλιση)/ απόσταση (μέτρηση σε cm)	Γωνιακή μετατόπιση/απόκλιση (μοίρες)
Ταχύτητα cm/sec	Γωνιακή ταχύτητα deg/sec
Επιτάχυνση	Γωνιακή επιτάχυνση deg/sec/sec

**Πίνακας 4.2** Στοιχεία που αξιολογούνται στην κινητική ανάλυση (τροποποιημένο από [www.rehab.ym.edu.tw.com](http://www.rehab.ym.edu.tw.com))

	Οριζόντια κίνηση	Στροφική κίνηση
Δύναμη	$F=m.a$	$M=I.g$ (όπου $g$ =γωνιακή επιτάχυνση,
Έργο	$W=F.d$	$W=M.r$ (όπου $r$ = γωνιακή μετατόπιση)

Ενέργεια	$E=F \cdot d$	$E=M \cdot r$
Ισχύς	$P=F \cdot v$	$P=W \cdot w$ (όπου $w$ = γωνιακή ταχύτητα)

Πίνακας 4.3 Κινηματικά στοιχεία της ανάλυσης βάδισης(τροποποιημένο από Human Walking 2<sup>nd</sup> Edition, Rose et al 1983)



Πίνακας 4.4 Κινητικά στοιχεία της ανάλυσης βάδιση ( τροποποιημένο από [www.univie.ac.at](http://www.univie.ac.at))

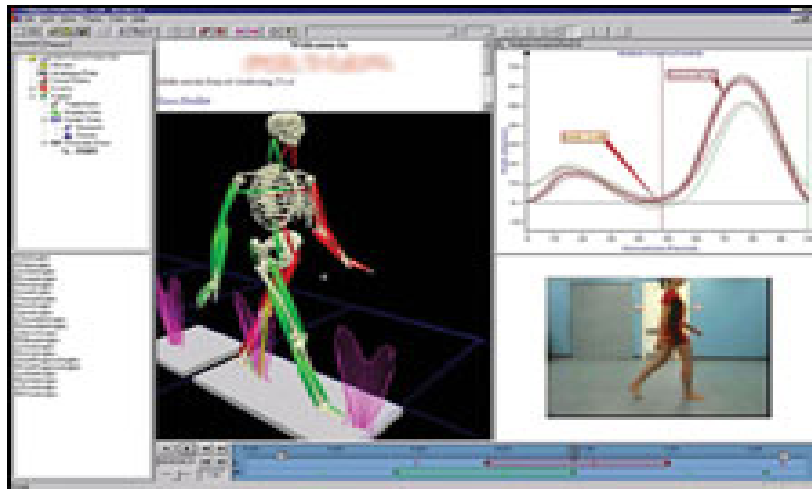
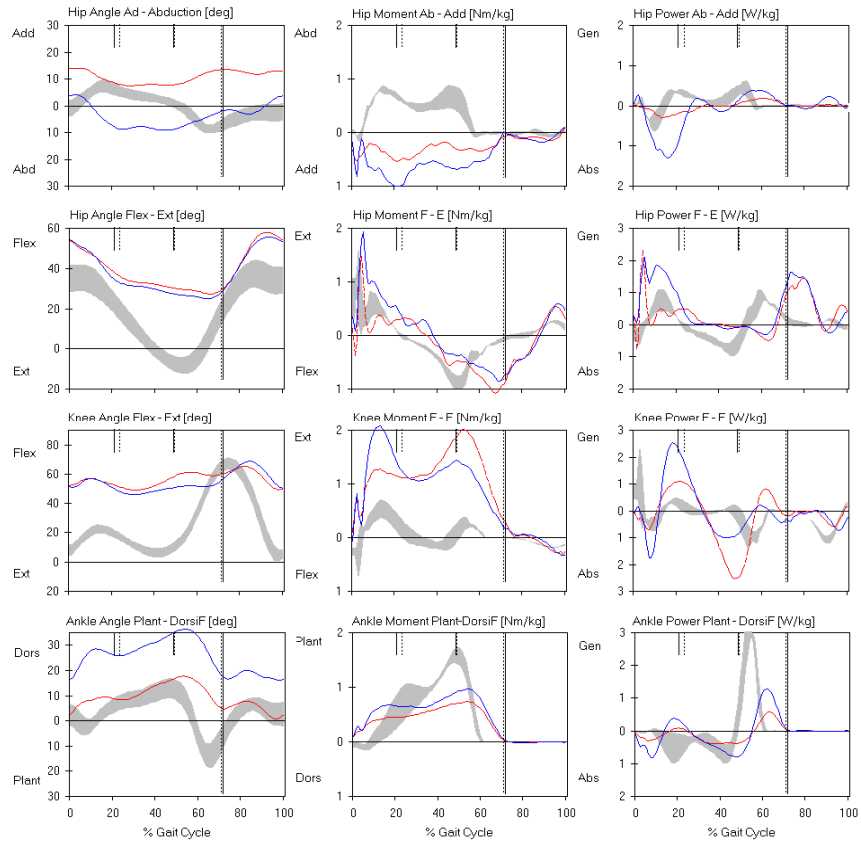
**Kinetics**

Right Side: —

Left Side: - - -

Reference Values: —

Velocity: 72.1 +/- 9.2 cm/sec  
Cadence: 114.9 +/- 8.2 steps/min  
Stride Length: 75.3 +/- 7.3 cm  
Stride Time: 1.05 +/- 0.07 sec  
Step Width: 52.7 +/- 5.0 cm  
Step Length Right: 42.1 +/- 5.6 cm  
Step Length Left: 32.7 +/- 9.1 cm  
Stance Phase Right: 74.7 +/- 1.4 %  
Stance Phase Left: 73.7 +/- 2.4 %  
Kinematics/Kinetics Right n = 8 / 5  
Kinematics/Kinetics Left n = 6 / 3



**Εικόνα4.1 Βιομηχανικό μοντέλο κατά την ανάλυση βάδισης (τροποποιημένο από [www.rehabpub.com](http://www.rehabpub.com))**

Πριν την διεξαγωγή της A.B. διενεργείται μια λεπτομερής εξέταση του ασθενή. Τα στοιχεία συνδυάζονται με τα αποτελέσματα της A.B. Οι γονείς συνήθως συμπληρώνουν κάποιο έντυπο, δίνοντας πληροφορίες για την γενική κατάσταση του παιδιού. Η A.B απαιτεί συνήθως δύο με τέσσερις ώρες για να

ολοκληρωθεί. Ο ασθενής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να βαδίζει με ή χωρίς βοήθημα υποστήριξης. Θα πρέπει να πραγματοποιήσει δέκα συνεχόμενα βήματα, να είναι ικανός να ακολουθεί οδηγίες και να είναι συνεργάσιμος. Κατά την A.B συνήθως παρευρίσκονται ένας ορθοπεδικός χειρουργός, φυσικοθεραπευτής και κνησιολόγος που αξιολογούν τα στοιχεία. Η κλινική εξέταση σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της A.B χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των αποκλίσεων από την φυσιολογική βάρδιση, την αναγνώριση πιθανής αιτίας και τον καθορισμό θεραπευτικού προγράμματος.(Rose et al 1993)



Εικόνα 4.2 Εργαστήριο βάρδισης (τροποποιημένο από [www.crc.ie](http://www.crc.ie))

#### **4.2. Μελέτες για την αξιολόγηση της θεραπείας με Βοτουλινική τοξίνη-A με την χρήση της A.B.**

Η αποτελεσματικότητα της έκχυσης βοτουλινικής τοξίνης-A στη μείωση της σπαστικότητας και της βάρδισης έχει ερευνηθεί εκτενώς. Η βελτίωση της κινητικότητας παρατηρείται στις 4 με 12 εβδομάδες μετά την έκχυση.

Παρακάτω παρουσιάζονται μελέτες για την χρήση της A.B. προκειμένου να αξιολογήσουν τα κινητικά αποτελέσματα μετά έκχυση βοτουλινικής τοξίνης-A σε συνδυασμό με την εφαρμογή ορθώσεων και φ/θ πρόγραμμα.

##### **4.2.1. Έρευνα των Boyd et al 2000**

## **Υλικά και Μέθοδοι**

Απαραίτητα κριτήρια για την συμμετοχή στην έρευνα ήταν να μην είχε γίνει έκχυση, βοτουλινικής τοξίνης-A η οποιοδήποτε άλλο φάρμακο κατά τις σπαστικότητα, καθώς και να μην είχε προηγηθεί χειρουργική επέμβαση και χρήση ορθωτικών μέσων.

Συμμετείχαν 25 παιδιά, 10 κορίτσια και 15 αγόρια, με μέση ηλικία 5,7 (από 4,4 – 9 ετών).

Έγινε μέτρηση της μυϊκής ισχύος, του παθητικού και ενεργητικού εύρους κίνησης. Εισήγαγαν τεστ για τον επιλεκτικό κινητικό έλεγχο (Selective Motor Control). Η ποσοτική ανάλυση της βάδισης έγινε με ταχύτητα της επιλογής τους. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να επιτύχουν 3 επαφές πέλματος σε κάθε άκρο στις πλατφόρμες δύναμης για την επαναληψιμότητα των κινητικών μετρήσεων. Χρησιμοποίησαν επίσης δυσδιάστατο σύστημα για την καταγραφή των σηματοδοτών, προκειμένου να αξιολογήσουν την σταθερότητά τους κατά την βάδιση. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με αυτά των φυσιολογικών παιδιών σε ίδια ηλικιακή ομάδα.

Έγινε δεύτερη έκχυση βοτουλινικής τοξίνης-A σε όλα τα παιδιά, 3 βδομάδες μετά και σε 10 από τα 20 παιδιά εφάρμοσαν ορθώσεις για 1-3 βδομάδες. Τα στοιχεία απ' την ανάλυση βάδισης χρησιμοποιήθηκαν για την σύγκριση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία από τις μετρήσεις των 3 πρώτων βδομάδων αξιολόγησαν όλη την ομάδα ενώ τα στοιχεία από την 12 και την 24 βδομάδα χρησιμοποιήθηκαν για την σύγκριση των δύο ομάδων: Βοτουλινική τοξίνη-A με ορθώσεις (ομάδα A) και μόνο βοτουλινική τοξίνη-A (ομάδα B). Αξιολόγησαν τον μυϊκό τόνο, την μυϊκή δύναμη, τον επιλεκτικό κινητικό έλεγχο, την ραχιαία κάμψη στην α) μέση στάση, β) μέση αιώρηση και γ) την μέγιστη ραχιαία κάμψη που επιτυγχάνεται στην στάση.

Όλα τα παιδιά συμμετείχαν σε πρόγραμμα φ/θ που περιελάμβανε διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης.

## **Αποτελέσματα**

Παρατηρήθηκε βελτίωση στις μετρήσεις για τον μυϊκό τόνο και της μυϊκής ισχύος και στις δύο ομάδες 3 βδομάδες μετά την έκχυση. Στην ομάδα με βοτουλινική τοξίνη-A και ορθώσεις τα αποτελέσματα διατηρήθηκαν 12 και 24 βδομάδες μετά την έκχυση. Στην ομάδα B τα αποτελέσματα ήταν αξιοσημείωτα στις 24 βδομάδες. Τα κινηματικά στοιχεία έδειξαν βελτίωση της



ραχιαίας κάμψης στην μέση στάση και στην μέση αιώρηση και για τις δυο ομάδες. Η αύξηση του εύρους κίνησης ήταν αξιοσημείωτη για την ομάδα Α στις 12 βδομάδες.

#### **4.2.2. Έρευνα των Koman et al 2000**

##### **Υλικά και μέθοδοι**

Κριτήρια για την εισαγωγή στην έρευνα ήταν να μην είχαν υποβληθεί σε χειρουργικές επεμβάσεις και η διαφορά του μήκους στα κάτω άκρα να μην ήταν πάνω από 5 εκ.

Συμμετείχαν 114 παιδιά, ηλικίας 2-16 ετών. Πραγματοποιήθηκε φυσική εξέταση, μετρήθηκε η παθητική και ενεργητική ραχιαία κάμψη και καταγράφηκε το πρότυπο βάδισης. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις 2,4,8 και 12 βδομάδες μετά την έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης –Α. Αξιολόγησαν τα αποτελέσματα με την κλίμακα Physician Rating Scale. Χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, ομάδα ελέγχου (Α) και ερευνητική ομάδα (Β) όπου στην ομάδα Α, έγινε έκχυση ουσίας χωρίς θεραπευτικές ιδιότητες (placebo) και στην ομάδα Β έγινε έκχυση της βοτουνιλικής τοξίνης –Α. Σε όλους τους ασθενείς έγινε δεύτερη έκχυση στη τέταρτη βδομάδα.

##### **Αποτελέσματα**

Στην ερευνητική ομάδα,(Β) 31 παιδιά παρουσίασαν βελτίωση σύμφωνα με την κλίμακα PRS, 8 βδομάδες μετά την έκχυση, σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου όπου παρατηρήθηκε βελτίωση σε 14 παιδιά. Στην ομάδα ελέγχου δεν παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές ενώ στην ερευνητική ομάδα, η ενεργητική ραχιαία κάμψη βελτιώθηκε 2 βδομάδες μετά την έκχυση κατά 3 μοίρες και 7 μοίρες την 12<sup>η</sup> βδομάδα. Βελτιώθηκε η ισορροπία και το πρότυπο βάδισης 27 παιδιών σύμφωνα με την κλίμακα Physician Rating Scale. Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε βελτίωση στις 8 βδομάδες. Σε καμία ομάδα δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη αλλαγή στην παθητική ραχιαία κάμψη.

### 4.3.3 Έρευνα των Manganotti et al 2007

#### Υλικά και μέθοδοι

Κριτήρια για την εισαγωγή στην έρευνα ήταν η ικανότητα βάδισης (με ή χωρίς βοήθημα), να μην είχε γίνει θεραπεία με βοτουινική τοξίνη-A και να μην είχαν υποβληθεί σε χειρουργικές επεμβάσεις. Συμμετείχαν 10 παιδιά, ηλικίας 6-13 ετών (με μέση ηλικία τα 9 έτη). Συμπεριλήφθηκαν και 10 υγιή παιδιά ηλικίας 6-14 ετών για τη σύγκριση της ταχύτητας βάδισης. Πριν από την έκχυση βοτουινικής τοξίνης –A πραγματοποιήθηκε φυσική εξέταση και αξιολογήθηκε η κινητικότητα με την κλίμακα Modified Ashworth scale. Καταγράφηκε η βάδιση με βίντεο και χρησιμοποίησαν πελματογράφο. Οι μετρήσεις αναληφθήκαν ένα μήνα μετά την έκχυση. Το πρόγραμμα φ/θ πριν την έκχυση γινόταν πέντε ημέρες τη βδομάδα για μία ώρα. Συνεχίστηκε μετά την έκχυση αυξάνοντας τη διάρκεια της συνεδρίας σε δύο ώρες την ημέρα.

#### Αποτελέσματα

Παρατηρήθηκε μείωση της σπαστικότητας στους πελματιαίους καμπτήρες, μείωση του κλόνου και αύξηση της παθητικής ραχιαίας κάμψης. Μειώθηκε η απόσταση μεταξύ του κέντρου βάρους και του κέντρου πίεσης στο προσβεβλημένο σκέλος. Βελτιώθηκε η αρχική επαφή της ΠΔΚ την 4<sup>η</sup> εβδομάδα σε 8 παιδιά. Επίσης βελτιώθηκε η ισοροπία ενώ η ταχύτητα βάδισης δεν άλλαξε. Μειώθηκε η συνσύσπαση των πελματιαίων και ραχιαίων καμπτήρων στην μέση στάση.

Πίνακας 4.5 Μελέτες για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έκχυσης βοτουινικής τοξίνης-A (Botox A) με την χρήση της Α.Β.

Ερευνητές	Μέθοδος	Θεραπευτική παρέμβαση	Μέθοδος μέτρησης	Διάρκεια έρευνας	Αποτελέσματα
Boyd et al (2000)	Botox-A & ορθώσεις vs Botox-	-	Π.Α.Β.	24 βδομ.	Botox-A & ορθ. Τα αποτελέσματα είναι εμφανή στις 12

	A				βδ.,σε σχέση με Botox-A μόνο στις 24 βδ. κατά την βάδιση&αυξ του ευρ. κίνησης
Koman et al (2000)	Botox-A vs Placebo	-	κλίμακα PRS	12 βδομ.	Βελτίωση της κινητικότητας ενδυνάμωση κ αυξ.της ισορροπ.
<b>Manganotti et al (2007)</b>	Botox-A	φ/θ 5 φορές για 2 ώρες	O.A.B. , κλίμακα MAS	4 βδομ.	Μείωση της υπερτ.αύξηση της σταθερότ.,σταθερή η ταχύτ. βάδισης

#### 4.2.4 Συμπεράσματα

Η ανάλυση βάδισης συνεισφέρει στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έκχυσης βοτουλινικής τοξίνης-A. Στην έρευνα των Boyd et al (2000) τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία έδειξαν βελτίωση στην ραχιαία κάμψη και ομαλοποίηση της κίνησης της ΠΔΚ κατά τη βάδιση. Παρατηρήθηκαν αλλαγές στην μέση αιώρηση και στάση. Η ομάδα που έκανε έκχυση βοτουλινικής τοξίνης –A και εφάρμοσε ορθώσεις παρουσίασε σημαντική βελτίωση στη 12<sup>η</sup> και 14<sup>η</sup> βδομάδα (πίνακας 4.5).

Στην έρευνα των Manganotti et al (2007) κατέγραψαν τη βάδιση με βίντεο και αξιολόγησαν τα αποτελέσματα της έκχυσης της βοτουλινικής τοξίνης –A με την κλίμακα Modified Ashworth scale. Παρατηρήθηκε μείωση της υπέρτονίας των πελματιαίων καμπτήρων και βελτιώθηκε το πρότυπο βάδισης. Βελτιώθηκε και η ισορροπία και η σωστή όρθια θέση.

Η κλίμακα είναι αξιόπιστη στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις του ίδιου ατόμου αλλά ελλιπής στην ακριβή καταγραφή και αξιολόγηση των κινήσεων της ΠΔΚ.

Στην έρευνα των Koman et al (2000) χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Physician Rating scale. Παρατηρήθηκε αύξηση του ενεργητικού εύρους της ποδοκνημικής στην ομάδα που έγινε έκχυση βοτουλινικής τοξίνης –A.

Η ανάλυση βάρδισης είναι απαραίτητη για την καταγραφή των κινητικών και κινηματικών αλλαγών μετά από έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης –Α. Οι έρευνες που χρησιμοποίησαν κλίμακες δεν διέθεταν εξοπλισμό για την ποσοτική ανάλυση βάρδισης. Οι κλίμακες είναι αξιόπιστες αλλά δεν καταγράφουν τις γωνιακές αλλαγές σε κάθε άρθρωση κατά τη βάρδιση. Η χρήση πελματογράφου αντισταθμίζει την ανεπάρκεια των κλιμάκων αξιολόγησης αλλά θα πρέπει να γίνουν αρκετές μελέτες ώστε να επιβεβαιωθεί η αξιοπιστία της μεθόδου.

#### **4.3. Μελέτες για την αξιολόγηση των χειρουργικών επεμβάσεων προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά με την χρήση της Α.Β.**

Η Π.Α.Β. πραγματοποιείται προεγχειρητικά (Π.Ε.) για τον καθορισμό των χειρουργικών επεμβάσεων όσον αφορά τις μυϊκές ομάδες ,το είδος (πολυεπίπεδη ή σε ένα μυ), και τον αριθμό και μετεγχειρητικά (ΜΕ), για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Παρακάτω παρουσιάζονται μελέτες (2003), που στηρίχτηκαν στα αποτελέσματα τις Π.Α.Β. τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά.

##### **4.3.1. Έρευνα των Kutlay et al 2005**

###### **Υλικά και Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν ο καθορισμός του θεραπευτικού προγράμματος. Συμμετείχαν 43 παιδιά με την ΕΠ 20 κορίτσια, 23 αγόρια με μέση ηλικία  $9,5 \pm 5,2$  μεταξύ 3 – 22 ετών. Είχαν διαγνωσθεί με σπαστική διπληγία και σπαστική ημιπληγία. 12 απ' τα 43 είχαν υποβληθεί σε μια ή παραπάνω χειρ. Επεμβάσεις.

Διεξήχθη φυσική εξέταση και κατέγραψαν το παθητικό και ενεργητικό εύρος κίνησης και τις γωνίες των αρθρώσεων. Ακολούθησε η Π.Α.Β. και τα παιδιά έπρεπε να περπατήσουν σε διάδρομο 10 μέτρων με ταχύτητα της επιλογής τους. Έγιναν 3 επαναλήψεις. Καταγράφηκαν τρία πρότυπα βάρδισης και τους συνέστησαν χειρουργικές επεμβάσεις.

## **Αποτελέσματα**

Παρατηρήθηκε υπερβολική κάμψη του ισχίου και γόνατος. Η πρόσθια κλίση της λεκάνης είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της καταναλωμένης ενέργειας. Η ανάλυση βάδισης συνέβαλε στον καθορισμό του θεραπευτικού προγράμματος.

Συνέστησαν αλλαγή θεραπευτικού προγράμματος σε 34 παιδιά (ποσοστό 84%), εκ των οποίων 95% για φ/θ παρέμβαση 49% χρήση ορθωτικών μέσων, 46% έκχυση Botox και 7% για χειρουργική παρέμβαση. Η έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης –Α και χειρουργικές επεμβάσεις συνδυάζονται με φ/θ και ορθώσεις.

### **4.3.2 Έρευνα των Chang et al 2006**

#### **Υλικά και Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν ο καθορισμός του θεραπευτικού προγράμματος. Συμμετείχαν 20 παιδιά ηλικίας 3–16 ετών με σπαστική διπληγία εκ των οποίων 18 είχαν υποβληθεί σε επεμβάσεις πριν την Π.Α.Β. Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά που είχαν κάνει θεραπεία με βοτουνιλική τοξίνη –Α.

Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, ελέγχου (Α) και ερευνητική (Β). Μετά την Π.Α.Β. η πρώτη ομάδα ακολούθησε μη χειρ. μεθόδους θεραπείας και η δεύτερη ακολούθησε το πρόγραμμα που της προτάθηκε. Η δεύτερη Π.Α.Β για την αξιολόγηση των θεραπευτικών μεθόδων έγινε μετά από ένα χρόνο. Με βάση τα κινηματικά στοιχεία στο μετωπιαίο και οβελιαίο επίπεδο, οι φάσεις στάσης και αιώρησης επιλέχτηκαν ως κριτήρια αξιολόγησης. Χωρίστηκε σε τρεις κατηγορίες, αρνητικό, θετικό και αμετάβλητο. Αρνητικό θεωρήθηκε όταν η γωνία της άρθρωσης στην δεύτερη μέτρηση είχε διαφορά πάνω από 5 μοίρες σε σχέση με την πρώτη σημειώνοντας απόκλιση από το φυσιολογικό. Θετικό, όταν η γωνία στην δεύτερη είχε διαφορά πάνω από 5 μοίρες σε σχέση με την πρώτη σημειώνοντας βελτίωση προς το φυσιολογικό. Αμετάβλητο όταν η διαφορά που προέκυψε από τις δύο μετρήσεις ήταν μικρότερο ή ίσο με 5 μοίρες.

## **Αποτελέσματα**

Η ομάδα που ακολούθησε τις συστάσεις της Π.Α.Β επωφελήθηκε αρκετά. Παρατηρήθηκε βελτίωση κατά 44 % σε σχέση με την ομάδα Α κατά 26 %. Το ποσοστό του αρνητικού αποτελέσματος για την ομάδα Α ήταν 22 % και για την ομάδα Β 23 %.

Δεν παρουσιάστηκαν μεγάλες διακυμάνσεις στα ποσοστά όμως οι πιθανότητες να βελτιωθεί η κινητικότητα ακολουθώντας το πρόγραμμα που προτείνει η Π.Α.Β. είναι αυξημένες (3,68).

### **4.3.3 Έρευνα των Novacheck et al 2003**

#### **Υλικά- Μέθοδος**

Κριτήρια για την εισαγωγή στην έρευνα ήταν να μην είχε γίνει έκχυση βοτουνιλικής τοξίνης –Α, να είχαν υποβληθεί σε προεγχειρητική και μετεγχειρητική Π.Α.Β. στο συγκεκριμένο κέντρο αποκατάστασης μεταξύ 1994-2002. Περιορίζοντας το χρονικό διάστημα επιβεβαιώνεται η χρήση τεχνολογίας και βιομηχανικών μοντέλων, αλλά και η ύπαρξη ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Η Π.Α.Β. προεγχειρητικά έπρεπε να είχε γίνει το μέγιστο 18 μήνες πριν και μετεγχειρητικά 8-32 μετά. Συμπεριλήφθηκαν 135 παιδιά με σπαστική διπληγία.

Χωρίστηκαν ανάλογα με την χειρουργική επέμβαση στην οποία υποβλήθηκαν μεταξύ της Π.Ε. και της Μ.Ε. ανάλυσης. Οι ομάδες είναι 1) Μόνο Επιλεκτική Ριζεκτομή (ομάδα Α) 2) Ορθοπαιδική (ομάδα Β): περιλαμβάνει ασθενείς όπου και έκαναν ορθοπαιδική επέμβαση στα άνω άκρα, τενοντομεταφορές, επιμηκύνσεις μυών. 3) Ορθοπαιδική και επιλεκτική Ριζεκτομή (ομάδα Γ).

Το ιστορικό είχε ληφθεί και η φυσική εξέταση είχε πραγματοποιηθεί γιατί τα παιδιά ακολουθούσαν πρόγραμμα αποκατάστασης στο κέντρο. Διεξήγαγαν Π.Α.Β. σε όλα τα παιδιά. Περαιτέρω μετρήσεις που έγιναν είναι 1) η κατανάλωση οξυγόνου που σχετίζεται άμεσα με τις ενεργειακές απαιτήσεις, 2) το παθολογικό πρότυπο βάδισης αξιολογήθηκε με τον δείκτη Normalcy Index (NI) που αξιολογεί το πρότυπο βάδισης. 3) Ερωτηματολόγιο (Gillete's Assessment Fuctional Questionnaire) με 10 επίπεδα για την αξιολόγηση της βάδισης. 4) Κλίμακα αξιολόγησης με 22 ανωτέρου επιπέδου, δραστηριότητες

που μπορούν να επιτευχθούν από φυσιολογικά παιδιά 4 ετών.

### **Αποτελέσματα**

Η ομάδα Γ έδειξε την μεγαλύτερη βελτίωση στην μείωση πρόληψης O<sub>2</sub> κατά 25% και στον δείκτη NI κατά 38% επιβεβαιώνοντας την AB ως απαραίτητο εργαλείο. Βελτιώθηκε επίσης η ικανότητα βάδισης κατά 60% και οι λειτουργικές δραστηριότητες ανώτερου επιπέδου(πίνακας 4.6).

Η ομάδα Β βελτιώθηκε, αλλά λιγότερο απ' ότι η ομάδα Γ. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι η μυϊκή αδυναμία και η έλλειψη κινητικού ελέγχου καθιστά τα παιδιά ακατάλληλα για επιλεκτική ριζεκτομή με αποτέλεσμα η οποιαδήποτε θεραπευτική παρέμβαση να έχει πτωχά αποτελέσματα. Παρόλα αυτά η επέμβαση στο άνω άκρο μείωσε σημαντικά την πρόσληψη οξυγόνου.

Τα παιδιά στην ομάδα Α δεν είχαν ολοκληρώσει τις χειρουργικές επεμβάσεις παρόλα αυτά έδειξαν βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις.

**Πίνακας 4.6 Αποτελέσματα της κλίμακας με 22 ανώτερου επιπέδου ικανότητες.Novacheck et al (2003)**

Ομάδα Μελέτης	Ανωτέρου Επιπέδου Ικανότητες	Βελτίωση	Αμετάβλητο	Μείωση	Απώλεια	Αδυναμία Εκτέλεσης
Ορθοπεδική(93)	15%	34%	25%	2%	2%	22%
Ριζεκτομή (18)	37%	29%	13%	<1%	<1%	20%
Ορθοπ+Ριζεκτομή (24)	39%	29%	9%	6%	1%	25%

#### **4.3.4 Έρευνα Romei et al 2002**

##### **Υλικά και Μέθοδοι**

Συμμετείχαν 51 παιδιά, 20 κορίτσια, 31 αγόρια ηλικίας 5 – 22 χρονών με μέση ηλικία τα 9 έτη , 40 απ' αυτά τα παιδιά είχαν διαγνωστεί με διπληγία, 8 με αριστερή ημιπληγία και 3 με δεξιά ημιπληγία, 18 απ' τα παιδιά είχαν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση πριν την πρώτη Π.Α.Β. Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά που είχαν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση.

Έγιναν 2 μετρήσεις Π.Α.Β σε όλα τα παιδιά, προεγχειρητικά και

μετεγχειρητικά. Η Π.Α.Β. έγινε μια βδομάδα πριν το χειρουργείο και η μετεγχειρητικά 4 – 32 μήνες, αργότερα. Σε ένα δείγμα 20 παιδιών με τυχαία επιλογή επαναλήφθηκε Π.Α.Β μετεγχειρητικά και χρησιμοποίησαν την κλίμακα Normalcy index.

Εισήγαγαν μια ομάδα από 25 άτομα με φυσιολογικό πρότυπο βάρδισης με μέσο όρο ηλικίας 14 έτη, (από 7 – 28 ετών) για την σύγκριση των αποτελεσμάτων της βάρδισής τους σε σχέση με τα παιδιά με Ε.Π.

### **Αποτελέσματα**

Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση μετεγχειρητικά, ο δείκτης N.I. μειώθηκε σημαντικά και βελτιώθηκε το πρότυπο κίνησης. Δεν παρατηρήθηκε διαφορά στον δείκτη μεταξύ της πρώτης και δεύτερης Π.Α.Β για την υποομάδα μετά την ολοκλήρωση των χειρ. Επεμβάσεων. Τα αποτελέσματα διατηρήθηκαν κατά την παρακολούθηση της υποομάδας μετά από 30 μήνες. Βελτιώθηκαν και οι 3 ομάδες. Η χρήση της Π.Α.Β για τον καθορισμό των κατάλληλων χειρ.επεμβάσεων συνέβαλε στην αύξηση της κινητικότητας και στην μείωση του χρόνου νοσηλείας.

### **4.3.5 Έρευνα των Steinweinder et al 2005**

#### **Υλικά-Μέθοδος**

Συμμετείχαν 16 παιδιά ηλικίας 6-14 ετών με μέση ηλικία 10,2 έτη. Η κλινική εκτίμηση πραγματοποιήθηκε ένα χρόνο πριν την επέμβαση και 3,4 έτη μετεγχειρητικά. Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά που είχαν υποβληθεί σε χειρ. επεμβάσεις και που δεν ήταν ικανά να ακολουθούν οδηγίες. Επίσης παιδιά με σοβαρή νοητική καθυστέρηση και με αθετωσικό τύπο Ε.Π δεν συμμετείχαν στην έρευνα.

Η επιλογή των χειρουργικών επεμβάσεων βασίστηκε στην κλινική εκτίμηση και στα αποτελέσματα της Π.Α.Β. Πραγματοποιήθηκαν 8 είδη χειρουργικών επεμβάσεων όπως είναι η τενοντοτομή του ψοιτή, η επιμήκυνση του ιγνυακού, η τενοντοτομή του ορθού μηριαίου, η μυοτομή του ψοίτη και επιμήκυνση τενόντων ΠΔΚ κα. Μετεγχειρητικά το πρόγραμμα περιελάμβανε επανεκπαίδευση της βάρδισης. Η φ/θ συνεχίστηκε μετά την έξοδο από το νοσοκομείο.



## Αποτελέσματα

Σημειώθηκαν αλλαγές στα κινηματικά και κινητικά στοιχεία. Η ταχύτητα βάρδισης και το μήκος βηματισμού αυξήθηκαν ελάχιστα αλλά το μήκος διασκελισμού παρουσίασε σημαντική βελτίωση. Οι κινήσεις της λεκάνης δεν μεταβλήθηκαν σε αντίθεση με την γωνία του ισχίου όπου παρουσίασε αλλαγές σε 5 φάσεις του κύκλου βάρδισης. Η στροφή του ισχίου μειώθηκε σε σημαντικά στην μονοποδική και στην διπλή στήριξη. Σημειώθηκε αύξηση της έξω στροφής κατά 9° στην φάση αιώρησης σε σχέση με την προεγχειρητική μέτρηση(4 μοίρες εσω στροφής) και βελτιώθηκε η αρχική επαφή της ΠΔΚ.

Πίνακας 4.7

Μελέτες για την χρήση της Ποσοτικής Ανάλυση βάρδισης προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	Σκοπός	Μέθοδος	Αριθμός Δείγματος	Αποτελέσματα Θεραπευτικής Παρέμβασης
Kutlay et al (2006)	Εκτίμηση των προτύπων βάρδισης σε παιδιά με Ε.Π. και καθορισμός θεραπευτικού προγράμματος	Π.Α.Β	43	84% αλλαγή θεραπευτικού προγράμματος μετά την Π.Α.Β.
Romei et al (2002)	Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της πολυεπίπεδης χειρουργικής παρέμβασης	Π.Α.Β. Normaly Index (N.I.)	51	Βελτίωση της βάρδισης, και μακροχρόνια διάρκεια (30 μήνες) των αποτελεσμάτων
Chang et al (2006)	Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των χειρουργικών επεμβάσεων σε	Π.Α.Β.	20	26% βελτίωση στις εναλλακτικές θεραπείες και 44% βελτίωση στην ομάδα που

	σχέση με τις συντηρητική θεραπεία			υποβλήθηκε σε χειρουργική επέμβαση
Novacheck et al (2003)	Εκτίμηση Π.Ε. και Μ.Ε. 3 χειρουργικών μεθόδων	Π.Α.Β. Κλίμακα 22 ανώτερων ικανοτήτων Gillete's Fuctional Assessment Questionare N.I.	135	Μείωση της πρόσληψης οξυγόνου. Βελτίωση και των τριών ομάδων. Λιγότερη βελτίωση είχε η ορθοπεδική ομάδα.
Steinwender et al (2000)	Εκτίμηση της στροφής του ισχίου	Π.Α.Β.	16	Βελτ. των παραμέτρων βάδισης (αρχική επαφή ΠΔΚς, έσω στροφής του ισχίου κατά την φάση στάσης και αιώρησης.

#### 4.3.6.Συμπεράσματα

Η ανάλυση βάδισης συνεισφέρει σημαντικά στον καθορισμό των κατάλληλων χειρουργικών επεμβάσεων και για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Σε σύγκριση με την απλή παρατήρηση και την οπτική ανάλυση βάδισης υπερέχει γιατί αναλύεται λεπτομερώς η κίνηση κάθε άρθρωσης σε 3 επίπεδα. Στην έρευνα των Steinweider et al (2000) η Π.Α.Β. έγινε προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Συνέκριναν τα αποτελέσματα των μετρήσεων με τις μετρήσεις 10 φυσιολογικών παιδιών. Βελτιώθηκαν τα κινηματικά και κινητικά στοιχεία αποδεικνύοντας ότι η Π.Α.Β. είναι αξιόπιστη για τον καθορισμό των χειρουργικών επεμβάσεων. Στην έρευνα των Novacheck et al (2003) έγινε ποσοτική Ανάλυση Βάδισης προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά και εισήγαγαν δύο κλίμακες για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Παρατηρήθηκε

βελτίωση σε όλα τα παιδιά.. Βελτιώθηκε η βάδιση και μειώθηκε η καταναλώμενη ενέργεια (πίνακας 4.7) . Στην έρευνα των Chang et al (2006) εκτιμήθηκε η αποτελεσματικότητα των συστάσεων της Π.Α.Β. για χειρουργική θεραπεία σε σχέση με τη συντηρητική. Οι συστάσεις της Π.Α.Β συνέβαλαν στην βελτίωση της κινητικότητας στην ομάδα που ακολούθησε τις συστάσεις της Π.Α.Β. (44%) σε σχέση με την συντηρητική θεραπεία (26%). Στην έρευνα των Romei et al (2002) συγκρίθηκαν τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία πριν από τις χειρουργικές επεμβάσεις και μετά την ολοκλήρωσή τους. Το πρότυπο βάδισης βελτιώθηκε και τα αποτελέσματα διατηρήθηκαν μακροπρόθεσμα. Στην έρευνα των Kutlay et al (2005) η ποσοτική ανάλυση βάδισης χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό των χειρουργικών επεμβάσεων. Είχε προηγηθεί κλινική εκτίμηση για την επιλογή των χειρουργικών επεμβάσεων και συγκρίθηκαν οι προτεινόμενες επεμβάσεις. Μετά την Π.Α.Β το θεραπευτικό πρόγραμμα άλλαξε για 34 παιδιά.

Η Π.Α.Β συνεισφέρει στον καθορισμό του κατάλληλου θεραπευτικού προγράμματος για την βελτίωση της κινητικότητας. Απο τα αποτελέσματα της Π.Α.Β. καθορίζεται το είδος, ο αριθμός και το επίπεδο στο οποίο θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι επεμβάσεις. Οι παραπάνω έρευνες αποδεικνύουν την αξιοπιστία και την αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων της Π.Α.Β

#### **4.4. Μελέτες για την χρήση της Α.Β. για επιλογή ορθωτικών εφαρμογών.**

Οι ορθώσεις συνιστώνται στα παιδιά με Ε.Π. συνήθως σε συνδυασμό με άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις. Σκοπός της έρευνας είναι να παρουσιάσει την χρησιμότητα της ανάλυσης βάδισης για: 1) τον καθορισμό κατάλληλου τύπου ορθώσεων, 2) την εκτίμηση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή των ορθώσεων.

##### **4.4.1 Έρευνα των Butner et al 1999**

###### **Υλικά-Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση των ορθώσεων όσον αφορά τη βελτίωση της ισορροπίας. Συμμετείχαν 8 παιδιά εκ των οποίων 4 με σπαστική

διπληγία (πειραματική ομάδα) και 4 υγιή παιδιά (ομάδα ελέγχου), 2 παιδιά και από τις δύο ομάδες ήταν 3 ½ ετών και τα υπόλοιπα παιδιά ήταν μεταξύ 11 – 15 ετών. Όλα ήταν κορίτσια.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων έπρεπε να σταθούν σε μια μετακινούμενη πλατφόρμα με τα χέρια διασταυρωμένα στο στήθος. Η πλατφόρμα δημιουργήθηκε ανάλογα με το ύψος τους. Τα παιδιά ηλικίας 3 ½ ετών πραγματοποίησαν 7 δοκιμές των 4 cm μετατόπισης στα 15 – 20 cm/s, και τα παιδιά ηλικίας 11 – 15 έκαναν 12 δοκιμές των 5 cm μετατόπισης, στα 20 cm/s. Οι κατευθύνσεις ήταν μπρος και πίσω και έγιναν υπό 3 συνθήκες: 1) χωρίς ορθώσεις, 2) με SAFO, 3) με δυναμικό Νάρθηκα (dynamic AFO). Ταυτόχρονα κατέγραψαν κινητικά και κινηματικά στοιχεία κατά την βάδιση αλλά και ΗΜΓ. Αξιολόγησαν 3 συνθήκες: 1) την άμεση σωματική προσαρμογή, 2) τις στρατηγικές ισορροπίες που ανέπτυξαν εξαιτίας των γωνιακών αλλαγών στην ΠΔΚ, γόνατος και ισχίου, 3) τις γωνιαίες ταχύτητες στην ΠΔΚ, γόνατο και ισχίο. Αξιολόγησαν και τις θέσεις του σώματος: 1) κατά την όρθια θέση γωνία γόνατος λιγότερο από 12° και στο ισχίο λιγότερο από 16° κάτοψης, 2) πρόσθια μετατόπιση του σώματος, έκταση γόνατος λιγότερο από 12° και στο ισχίο μεγαλύτερη από 16°, 3) την όρθια στάση με κάμψη γόνατος ήταν πάνω από 12°. Έξι στρατηγικές ισορροπίας παρατηρήθηκαν: 1) στρατηγική ΠΔΚ με κάμψη γόνατος και ισχίου, 12° και 8 αντίστοιχα, 2) γόνατος με κάμψη γόνατος και ισχίου μεγαλύτερη από 12°, 3) ισχίου με κάμψη πάνω από 8° και γόνατος λιγότερο από 12°, 4) ΠΔΚ στήριξη στα μετατάρσια, 5) γόνατος στα μετατάρσια, 6) ισχίου στα μετατάρσια.

### **Αποτελέσματα**

Απο τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία της Π.Α.Β. διαπιστώθηκαν τα εξής όσον αφορά την στρατηγική προς ΠΔΚ: 1) τα παιδιά με Ε.Π. την χρησιμοποιούσαν λιγότερο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, 2) εάν δεν ήταν σε σωστή όρθια θέση πάνω στην πλατφόρμα πριν την μετατόπιση δύσκολα την χρησιμοποιούσαν, 3) η όρθωση τύπου Solid AFO μείωνε την χρήση της. Τα παιδιά με σπαστική Ε.Π. χρησιμοποιούσαν περισσότερο την ισορροπία στα μετατάρσια από την ομάδα ελέγχου. Η σωστή όρθια θέση σε παιδιά με Ε.Π. με την χρήση του dynamic AFO ήταν πιο συχνή απ' ότι με Solid AFO. Η όρθωση τύπου dynamic AFO ομαλοποιεί την ραχιαία κάμψη. Κατά την

πρόσθια μετακίνηση αυξήθηκε η γωνιακή ταχύτητα του ισχίου και του γόνατος στα παιδιά με Ε.Π. ενώ στην ομάδα ελέγχου αυξήθηκε η γωνιακή ταχύτητα της ΠΔΚς. Στην οπίσθια βάδιση ήταν αντίθετα τα αποτελέσματα. Η όρθωση Solid AFO αύξησε την γωνιακή ταχύτητα του γόνατος και στις δύο ομάδες σε σχέση με την όρθωση τύπου dynamic AFO .

#### **4.4.2 Έρευνα των Buckon et al 2001**

##### **Υλικά- Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν η σύγκριση 3 τύπων όρθωσης. Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά που δεν βάδιζαν ανεξάρτητα.

Για την αξιολόγηση του κατάλληλου ορθωτικού μέσου, 30 παιδιά με σπαστική διπληγία από 4 – 18 ετών (μέσο όρο 9,4) συμμετείχαν στην έρευνα, εκ των οποίων 9 κορίτσια και 21 αγόρια. Είχαν διαγνωσθεί με ημιπληγία αριστερά 16 παιδιά και 14 με ημιπληγία δεξιά. Χώρισαν τα παιδιά σε 3 ομάδες και εφάρμοσαν τρεις διαφορετικοί τύποι όρθωσης με διαφορετική σειρά 1) τύπος HAFO (hinged – ankle foot orthoses) που επιτρέπει ραχιαία κάμψη παρέχει σταθερότητα κατά τη βάδιση, 2) τύπος SAFO (Solid ankle foot orthoses) είναι πολύ σταθερός στη βάση και επιτρέπει την ραχιαία και πελματιαία κάμψη με έμφαση στην δεύτερη και 3) τύπος PLS (posterior leaf spring orthoses) που επιτρέπει ελάχιστη ραχιαία αλλά και πελματιαία κάμψη λόγω κατασκευής. Έχει βρεθεί ότι προσφέρει πιο ομαλή κίνηση στην ΠΔΚ. Χρησιμοποιήθηκαν με την εξής σειρά: 1) HAFO, SAFO, PLS, 2) SAFO PLS HAFO, 3) PLS HAFO, SAFO. Ακολούθησε με περίοδο 3 μηνών χωρίς την χρήση ορθώσεων. Κατά την διάρκεια της έρευνας φορούσαν τις ορθώσεις για 6 – 12 ώρες την ημέρα, τους αφαιρούσαν το βράδυ. Η διάρκεια χρήσης κάθε όρθωσης ήταν 3 μήνες. Μετρήσεις έγιναν πριν την έναρξη της έρευνας με ή χωρίς παπούτσια και ύστερα και μετά από κάθε τρίμηνη περίοδο. Η βάδιση έγινε σε διάδρομο 7,5 μέτρων με ελεύθερη ταχύτητα. Ζήτησαν από τα παιδιά να πραγματοποιήσουν 10 βήματα στην πλατφόρμα δύναμης. Μετρήθηκε και η κατανάλωση ενέργειας και το πρωτόκολλο αξιολόγησης περιελάμβανε μετρήσεις σε 3 φάσεις: 1) στην ηρεμία, 2) σε ελεύθερη βάδιση, 3) σε γρήγορη βάδιση. Χρησιμοποιήθηκαν οι κλίμακες Gross motor function and

performance (GMPM) όπου αξιολογεί την ποιότητα της κίνησης και την WRJ (Walking/ Running /Jumping) που είναι αποκλίσεις της κλίμακας GMFM. Η εξέταση έγινε χωρίς υποδήματα. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης κλίμακες PEDI και η Functional Skills – Mobility dimension.

### **Αποτελέσματα**

Διαπιστώθηκε ότι και οι τρεις τύποι όρθωσης βελτίωσαν την ραχιαία κάμψη στην αρχική επαφή και παρείχαν σταθερότητα. Η ραχιαία κάμψη αυξήθηκε κατά 17° σε 8 παιδιά με όρθωση τύπου HAFO, 6 παιδιά με τύπο PLS, και 2 παιδιά με τύπο SAFO, στην φάση στάσης ομαλοποιήθηκε σε σχέση με την βάδιση χωρίς υποδήματα. Η έκταση του γόνατος στην αρχική επαφή αυξήθηκε με όρθωση τύπου SAFO αλλά υπερεκτείνεται στην φάση στάσης, σε παιδιά που είχαν 0 – 10° κάμψη γόνατος. Οι τύποι PLS και HAFO είναι καταλληλότεροι για παιδιά με 0 – 10° κάμψης στην φάση στάσης, ομαλοποιεί την κίνηση του γόνατος και εμποδίζει την υπερέκταση. Και οι τρεις τύποι όρθωσης μείωσαν την υπερέκταση του γόνατος στην φάση στάσης με τον τύπο HAFO να είναι πιο αποτελεσματικός (πίνακας 4.8). Οι τύποι HAFO και PLS καθυστερούν ή προλαμβάνουν τις δυσμορφίες παρόλο που οι αλλαγές δεν ήταν μεγάλες, ήταν αξιοσημείωτες διότι δεν μειώθηκε η ραχιαία κάμψη το χρονικό διάστημα που ακολούθησε.

Σε 21 παιδιά αύξηθηκε η ταχύτητα βάδισης και η κατανάλωσης οξυγόνου και μειώθηκε η κατανάλωση ενέργειας. Σε 8 παιδιά, βελτιώθηκε η στατική και δυναμική τους ισορροπία στις λειτουργικές δραστηριότητες σύμφωνα με την κλίμακα GMFM. Δεν αύξησαν τις ικανότητες τους αλλά κατόρθωσαν να βελτιώσουν τον τρόπο εκτέλεσής τους. Παρατηρήθηκε επίσης αύξηση της σταθερότητας στις σκάλες και μείωσαν τις πτώσεις κατά την βάδιση. Επωφελήθηκαν περισσότερο από τους τύπους HAFO και PLS. Ο τύπος HAFO επιτρέπει μεγαλύτερη ραχιαία κάμψη στην φάση στάσης και ομαλοποιεί την θέση του γόνατος σε παιδιά με υπερέκταση. Ο τύπος PLS ήταν πιο αποτελεσματικός σε παιδιά με ημιπληγία, μείωσε τις ενεργειακές απαιτήσεις. Ο τύπος SAFO κρίθηκε καταλληλότερος για παιδιά με σπαστική διπληγία.

**Πίνακας 4.8 Διάμεσες τιμές για την ραχιαία κάμψη της ΠΔΚ απο την κινηματική ανάλυση (μέτρηση σε μοίρες) Buckton et al(2001)**

	<b>Χώρις υποδήματα</b>	<b>Με HAFO</b>	<b>Με PLS</b>	<b>Με SAFO</b>
<b>Ραχιαία Κάμψη ΠΔΚ</b>				
Έκταση Γόνατος	5 (6)	7 (5)	7 (4)	6 (4)
Κάμψη Γόνατος	12 (6)	14 (6)	14 (6)	13 (4)
<b>Ραχιαία Κάμψη ΠΔΚ</b>				
Αρχική Επαφή	-11 (6)	3 (4)	-0,2 (5)	2 (4)
Μέγ.Τιμή στη στάση	6 (5)	16 (6)	13 (7)	11 (5)
Έυρος	26 (7)	16 (4)	15 (4)	11 (3)
Μέγ.Τιμή της ισχύς στην ΠΔΚ της στάσης	1,41 (0,51)	1,24 (0,35)	1,15 (0,29)	0,88 (0,30)
<b>Ομάδα 1</b>				
<b>Κάμψη Γόνατος &gt;10</b>				
Αρχική Επαφή	28 (7)	26 (13)	21 (14)	26 (15)
Τιμή στη φάση στάσης	18 (4)	17 (13)	12 (14)	16 (15)
Μέγ.Τιμή στην αιώρηση	54 (11)	54 (9)	50 (9)	53 (8)
<b>Ομάδα 2</b>				
<b>Κάμψη Γόνατος &lt;10</b>				
Αρχική Επαφή	17 (6)	14 (8)	12 (8)	10 (7)

Τιμή στην φάση στάσης	5 (2)	3 (6)	2 (4)	-2 (7)
Μέγ.Τιμή στην αιώρηση	57 (6)	62 (8)	58 (8)	57 (7)

### Ομάδα 3

Υπερέκταση Γόνατος

Αρχική Επαφή	15 (8)	12 (7)	11 (6)	11 (8)
Τιμή στην φάση στάσης	-6 (7)	-2 (6)	-3 (7)	-4 (8)
Μέγ.Τιμή στην αιώρηση	53 (8)	59 (8)	59 (6)	57 (8)

### 4.4.3 Έρευνα των White et al 2002

#### Υλικά- Μέθοδοι

Συμμετείχαν ασθενείς με σπαστική διπληγία και σπαστική ημιπληγία στους οποίους είχαν εφαρμοστεί ορθώσεις τύπου AFO ένα μήνα πριν την έρευνα, Έπρεπε να έχουν κινητικότητα έστω και ελάχιστη στην ραχιαία κάμψη, και να μην είχε προηγηθεί χειρουργική επέμβαση

Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση δύο προτεινόμενων ορθώσεων όσων αφορά την αύξηση της ταχύτητας. Έλαβαν μέρος 115 παιδιά με μέσο όρο ηλικίας τα 9 έτη (5 – 15 ετών). Τα 63 ήταν κορίτσια και τα 52 αγόρια. Είχαν διαγνωσθεί με σπαστική διπληγία 97 παιδιά και σπαστική ημιπληγία 18.

Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε 2 μετρήσεις Π.ΑΒ. Η πρώτη με ορθώσεις και η δεύτερη χωρίς υποδήματα. Βάδιζαν με ταχύτητα της επιλογής τους σε διάδρομο 10 μέτρων. Τα αποτελέσματα των δύο μετρήσεων συγκρίθηκαν για να εκτιμήσουν τις εξής παραμέτρους: 1) την ταχύτητα, 2) μήκος βήματος και το ποσοστό της φάσης στάσης κατά τον κύκλο βάρδισης. Συγκρίθηκαν επίσης και με τις παραμέτρους φυσιολογικών παιδιών.

#### Αποτελεσματα

Παρατηρήθηκε αύξηση της ταχύτητας στα παιδιά με ημιπληγία κατά 16cm/sec .Τα παιδιά που ταξινομήθηκαν στην κλίμακα GMFS στα επίπεδα I



και ΙΙ αύξησαν περισσότερο την ταχύτητα βάρδισης απ'οτι τα παιδιά στο επίπεδο ΙΙΙ. Τα παιδιά στο επίπεδα Ι και ΙΙ αύξησαν το μήκος διασκελισμού και με τους δυο τύπους όρθωσης. Τα παιδιά με διπληγία στο επίπεδο ΙΙΙ αύξησαν το ποσοστό μονής στήριξης και στα επίπεδα Ι και ΙΙ αύξησαν το ποσοστό διπλής στήριξης. Σε όλα τα παιδιά και με τους δύο τύπους όρθωσης αυξήθηκε η ταχύτητα βάρδισης 11cm/s (κατά μέσο όρο), σε σύγκριση με την ταχύτητα τους χωρίς υποδήματα.

#### **4.4.4 Έρευνα των Brunner et al 1998**

##### **Υλικά και Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν η σύγκριση δύο τύπων όρθωσης. Συμμετείχαν 14 παιδιά, εκ των οποίων 8 κορίτσια και 6 αγόρια. Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά που είχαν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση το τρέχον έτος.

Χρησιμοποιήθηκαν Spring Type και συμβατική όρθωση (conventional type). Ο πρώτος τύπος εφαρμόστηκε με ελάχιστη ραχιαία κάμψη και δεύτερος τύπος εφαρμόστηκε με την ΠΔΚ σε 11 μοίρες ραχιαίας κάμψης.

Στην καταγραφή της βάρδισης έγιναν μετρήσεις και με τους δύο τύπους ορθώσεων και χωρίς υποδήματα με ελεύθερη ταχύτητα βάρδισης. Αξιολογήθηκε η ταχύτητα βάρδισης, το μήκος βηματισμού και ο χρόνος μονοποδικής και της διπλής στήριξης. Όλα τα στοιχεία συσχετίστηκαν με το σωματικό βάρος. Αξιολόγησαν την κλίση της λεκάνης, την στροφή στο ισχίο και την θέση του γόνατος.

##### **Αποτελέσματα**

Βρέθηκε ότι και οι δύο ορθώσεις βελτιώνουν την βάρδιση, περισσότερο όμως ο τύπος Spring- type. Παρέχουν σταθερότητα που αντανακλά στην αύξηση της διπλής στήριξης. Αυξήθηκε και η ταχύτητα βάρδισης. Ο τύπος Spring type AFO παρείχε πιο δυναμικό πρότυπο βάρδισης.(πίνακας 4.9). Η φυσιολογική έκταση του γόνατος μετά την αρχική επαφή παρατηρήθηκε και στους δύο τύπους σε αντίθεση με την βάρδιση χωρίς υποδήματα. Η κίνηση του ισχίου και του

γόνατος έγιναν πιο συμμετρικές και με τις δύο ορθώσεις. Ο τύπος Spring type έδειξε μεγαλύτερη βελτίωση στα κινηματικά στοιχεία αλλά και στην θέση και κίνηση του προσβεβλημένου άκρου. Οι ενεργειακές απαιτήσεις μειώθηκαν με τον συμβατικό τυπο όρθωσης.

Πίνακας 4.9 Κινηματικά στοιχεία κάτω άκρων στις τρεις μετρήσεις(μέτρηση σε μοίρες) Brunner et al( 1998)

	Χωρίς Υποδήματα	Τύπου Stiff	Τύπου Dynamic AFO
<b>Πρόσθια κλίση της λεκάνης</b>			
Ελάχιστη	20,17 (0,49)	20,01 (0,48)	20,70 (0,49)
Μέγιστη	27,06 (0,49)	26,98 (0,52)	27,57 (0,52)
Διαφορά	6,88 (0,29)	6,98 (0,25)	6,87 (0,27)
<b>Πλάγια κλίση της λεκάνης</b>			
Ελάχιστη	-8,83 (0,37)	-7,81 (0,32)	-7,57 (0,32)
Μέγιστη	3,31 (0,30)	4,54 (0,37)	4,51 (0,30)
Διαφορά	12,13 (0,41)	12,36 (0,45)	12,08 (0,44)
<b>Στροφή της λεκάνης</b>			
Ελάχιστη	-12,18 (0,69)	-13,70 (0,78)	-13,03 (0,600)
Μέγιστη	2,86 (0,56)	2,25 (0,56)	2,70 (0,53)
Διαφορά	15,04 (0,62)	15,95 (0,56)	15,73 (0,49)
<b>Κάμψη ισχίου</b>			
Ελάχιστη	4,37 (0,78)	4,39 (0,61)	4,52 (0,68)
Μέγιστη	51,58 (0,65)	52,25 (0,70)	52,67 (0,74)
Διαφορά	47,20 (0,81)	47,86 (0,89)	48,15 (0,93)

#### **Απαγωγή ισχύου**

Ελάχιστη	-7,54 (0,43)	-6,10 (0,39)	-5,55 (0,38)
Μέγιστη	6,22 (0,37)	7,36 (0,40)	7,53 (0,33)
Διαφορά	13,77 (0,43)	13,46 (0,43)	13,08 (0,41)

#### **Έξω στροφή ισχύου**

Ελάχιστη	-11,66 (2,47)	-13,38 (1,38)	-12,40 (1,08)
Μέγιστη	15,86 (2,34)	14,96 (1,22)	16,04 (0,98)
Διαφορά	17,52 (4,01)	28,34 (0,68)	28,44 (0,66)

#### **Κάμψη Γονάτου**

Ελάχιστη	3,13 (0,96)	4,87 (1,04)	4,43 (0,90)
Μέγιστη	60,79 (0,69)	60,20 (1,02)	59,72 (1,07)
Διαφορά	57,66 (1,25)	55,33 (1,56)	55,29 (1,36)

#### **Ραχιαία Κάμψη**

Ελάχιστη	-11,14 (3,13)	4,17 (2,35)	1,74 (2,35)
Μέγιστη	9,28 (3,20)	12,60 (2,36)	13,59 (2,38)
Διαφορά	20,42 (2,45)	8,43 (1,61)	11,85 (2,04)

### **4.4.5 Έρευνα των Rethlefsen et al 1999**

#### **Υλικά- Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν η εξέταση της αποτελεσματικότητας δύο τύπων όρθωσης, FAFO και AAFO. Συμμετείχαν 21 παιδιά εκ των οποίων 8 ήταν κορίτσια και 13 αγόρια με Ε.Π. ηλικίας 5,3 – 13,5 ετών με μέσο όρο 9,1.

Δεν συμπεριλήφθηκαν παιδιά είχαν υποβληθεί σε επέμβαση κατά το τρέχον έτος, και παιδιά που δεν βάδιζαν ανεξάρτητα.

Έγιναν μετρήσεις και με τους δύο τύπους α) FAFOs (Fixed Ankle – Foot

orthoses) και AAFOs. Είναι ορθώσεις τροποποιημένες να είναι σταθερές. Οι ορθώσεις τύπου AAFOs αποτελούνται από δύο μέρη, που κάμπτονται και συμβάλουν στην πιο ομαλή βάδιση. Τοποθετήθηκαν σε ραχιαία κάμψη 0 – 3°. Στον τύπο FAFOs εμπόδιζαν την πελματιαία κάμψη. Η ανάλυση βάδισης πραγματοποιήθηκε 4 – 6 εβδομάδες μετά. Έγινε με 3 διαφορετικές συνθήκες, με τις ορθώσεις FAFOs, AAFOs και με παπούτσια. Επανέλαβαν πολλές φορές την βάδιση στο διάδρομο μέχρι να πραγματοποιήσουν 3 αποδεκτές επαφές στις πλατφόρμες δυνάμεις και στα δύο άκρα. Η βάδιση έγινε με ελεύθερη ταχύτητα. Καταγράφηκε η μυϊκή δραστηριότητα εκτεινόντων του ισχίου και του γόνατος των ραχιαίων και πελματιαίων καμπτήρων.

### Αποτελέσματα

Τα κινηματικά και κινητικά στοιχεία έδειξαν ότι η χρήση όρθωσης τύπου AAFo παρείχε πιο φυσιολογική ραχιαία κάμψη κατά την φάση στάσης απ' ότι η FAFO ή με υποδήματα. Ήταν μεγαλύτερη και από την παθητική ραχιαία κάμψη. Η πελματιαία κάμψη μειώθηκε (ελάχιστα) από τον τύπο FAFO και διατηρήθηκε από την AAFo (πίνακας 4.10). Η ταχύτητα, ο διασκελισμός και η θέση του γόνατος δεν επηρεάστηκαν από κανέναν τύπο όρθωσης. Ο χρόνος της δίπλης στήριξης αύξηθηκε με τον τύπο AAFo.

**Πίνακας 4.10 Μέσος όρος κινηματικών και κινητικών στοιχείων Rethlefsen et al (1999)**

	AAFO	FAFO	Με υποδήματα	Φυσιολογικό
Αρχική Επαφή Γόνατος (μοίρες)	28 + 12 (4-51)	26 + 11 (8-47)	27 + 13 (-3 έως 54)	3
Φάση προώθησης Γόνατος (μοίρες)	36 + 12 (10-61)	33 + 11 (12-57)	36 + 13 (0, 7-58)	17
Τελική Στάση Γόνατος	13 + 10 (-3 έως 35)	11 + 10 (-11 έως 29)	12 + 10 (-3 έως 31)	2
Φαση προώθησης	0,6 + 0,3 (-0,2 έως 1,2)	0,5 + 0,3 (-0,1 έως 1,0)	0,5 + 0,3 (-0,09 έως 1,1)	0,3
Τελική Στάση Γόνατος	-0,3 + 2,2 (-0,5 έως 0,1)	-0,3 + 0,2 (-0,7 έως 0,1)	-0,3 + 0,2 (-0,6 έως 0,1)	-0,29

**Πίνακας 4.11 Μελέτες για την αξιολόγηση των ορθώσεων με τη χρήση της Π.Α.Β.**

<b>ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ</b>	<b>Σκοπός</b>	<b>Μέθοδος</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
Rethlefsen et al (1999)	Σύγκριση 2 τύπων ορθώσεων για την βελτίωση της βάδισης AAFO vs FAFO	Π.Α.Β.	AAFO βελτίωσε την ραχιαία κάμψη,ομαλοποιεί την βάδιση.
Buckon et al (2001)	Σύγκριση τριών τύπων ανάλυσης βάδισης SAFO, PLS, HAFO	Π.Α.Β.	SAFO: βελτιώνει την έκταση του γόνατος στην αρχική επαφή, ενδείκνυται για παιδιά με σπαστική διπληγία PLS βελτιώνει την ραχιαία κάμψη, HAFO βελτιώνει την θέση του γόνατος στη φάση στάσης
White et al (2002)	Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας 2 τύπων AFO	Π.Α.Β.	Αύξηση της ταχύτητας βάδισης και με τους 2 τύπους,αύξηση του μήκους διασκελισμου σε παιδιά με ημιπληγία στο επίπεδο I και II κάμψη.
Brunner et al (1998)	Σύγκριση δύο τύπων Spring type Conventional type	Π.Α.Β.	Βελτίωση της βάδισης με Spring type υπερτερεί γιατί παρέχει δυναμικό πατέντο βάδισης conventional type μείωσε τις ενεργειακές απαιτήσεις.
Burtner et al (1999)	Σύγκριση Dynamic AFO vs Solid AFO για την βελτίωση της ισορροπίας	Π.Α.Β.	Dynamic AFO αύξησε την γωνιακή ταχύτητα στο γόνατο.Μείωση της ενεργοποίησης της στρατηγικής της ΠΔΚ, SAFO Αύξησε την ραχιαία κάμψη.

#### 4.4.6 Συμπεράσματα

Η χρήση των ορθώσεων συνιστάται συνήθως σε συνδυασμό με άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής όρθωσης είναι δύσκολο να εκτιμηθεί οπτικά. Ο καθορισμός του κατάλληλου τύπου ορθώσεως γίνεται με ακρίβεια με την χρήση της Π.Α.Β. Αποτελεί πρόκληση για την θεραπευτική ομάδα, γιατί αξιολογώντας τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία από την σύγκριση των ορθωτικών μέσων καθορίζεται ο κατάλληλος τύπος ανάλογα με τα κινητικά ελλείματα.

Στην έρευνα των Buckton et al (2001) συγκρίθηκαν 3 τύποι όρθωσης (HAFO, SAFO και PLS) για την πρόληψη των δυσκασιών αλλά και για την βελτίωση του πρότυπου βάδισης. Ο τύπος HAFO μείωσε την καταναλώμενη ενέργεια (πίνακας 4.11). Η μέγιστη ραχιαία κάμψη έγινε με την όρθωση τύπου HAFO, ομαλοποιώντας την κίνηση του γόνατος και ο τύπος HAFO κρίθηκε κατάλληλος για παιδιά που τείνουν να κάμπτουν το γονατό στη φάση στάσης. Στην έρευνα των Brunner et al (1998) συγκρίθηκαν δύο τύποι όρθωσης (Spring Type κ Convetional AFO) για την αξιολόγηση του κατάλληλου ορθωτικού μέσου για την βελτίωση του προτύπου βάδισης σε ημιπληγικά παιδιά. Οι δύο τύποι βελτίωσαν την σταθερότητα αλλά και αύξησαν το μήκος βηματισμού. Ο τύπος Spring Type ενισχύει την φάση προώθησης και κρίθηκε καταλληλότερος γιατί προάγει πιο δυναμικό και φυσιολογικό πρότυπο βάδισης.

Στην έρευνα των Burtner et al (1999) συνέκριναν δύο τύπους ορθώσεων (SAFO και Dynamic AFO) για την βελτίωση της ισορροπίας. Και οι δύο αύξησαν την ταχύτητα. Ο τύπος Dynamic AFO βελτίωσε την σωστή θέση του σώματος. Στην έρευνα των Rethlefsen et al (1999) συγκρίθηκαν 2 τύποι (AAFO και SAFO).

Η ραχιαία κάμψη βελτιώθηκε περισσότερο με τον τύπο AAFO, η θέση του γόνατος δεν επηρεάστηκε από κανένα τύπο όρθωσης. Στην έρευνα των White et al (2002) συγκρίθηκαν 2 τύποι ορθώσεων (SAFO και HAFO) για την βελτίωση της ταχύτητας βάδισης. Βελτιώθηκε το μήκος διασκελισμού, ο ρυθμός και η ταχύτητα βάδισης με τους δύο τύπους όρθωσης.

Συμπερασματικά η Π.Α.Β. είναι απαραίτητη γιατί παρέχει ακρίβεια στις μετρήσεις. Τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία συνεισφέρουν στην ακριβή μέτρηση των γωνιακών μεταβολών. Η επιλογή των κατάλληλων ορθωτικών

μέσων απαιτεί επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, ακριβή καταγραφή και λεπτομερή ανάλυση των στοιχείων προκειμένου να αποκαλυφθούν οι υπάρχουσες ανωμαλίες και να καθοριστεί ο κατάλληλος τύπος όρθωσης.

#### **4.5. Μελέτες για την σύγκριση της Οπτικής Ανάλυσης Βάδισης με την Ποσοτική Ανάλυση Βάδισης**

Η αξιοπιστία της Ο.Α.Β. συχνά αμφισβητείται λόγω των μικρών ποσοστών επαναληψιμότητας των αποτελεσμάτων. Δεν διαθέτουν όλα τα νοσοκομεία και κέντρα αποκατάστασης εργαστήριο ποσοτικής ανάλυσης βάδισης. Ο εξοπλισμός είναι ακριβός και γι' αυτό προτιμάται η οπτική ανάλυση. Καταγράφουν τη βάδιση με κάμερες και παγώνοντας την εικόνα αναλύουν τα πρότυπα βάδισης χρησιμοποιώντας κλίμακες αξιολόγησης. Παρακάτω παρουσιάζονται έρευνες όπου συγκρίνονται οι κλίμακες όσον αφορά τα αποτελέσματα των μετρήσεων μεταξύ του ίδιου ατόμου αλλά και του συνόλου των συμμετεχόντων. Επίσης συγκρίνονται τα αποτελέσματα της Ο.Α.Β. με την Π.Α.Β. για την αξιοπιστία της Ο.Α.Β. για καθορισμό θεραπευτικού προγράμματος ή χειρουργικής παρέμβασης.

##### **4.5.1 Έρευνα των Toro et al 2007**

###### **Υλικά και Μέθοδοι**

Σκοπός της έρευνας ήταν η εκτίμηση της αξιοπιστίας της κλίμακας Salford Gait Tool όσον αφορά τις μετρήσεις στο ίδιο άτομο αλλά και στο σύνολο.

Συμμετείχαν 13 παιδιά όπου 11 είχαν διαγνωσθεί με ημιπληγία, διπληγία ή τετραπληγία και 2 με νευρολογικά ελλείμματα.

Κατέγραψαν την βάδιση των παιδιών. Έγιναν 2 επαναλήψεις, και 23 φυσικοθεραπευτές με διαφορετική εμπειρία στον χώρο της ανάλυσης βάδισης αξιολόγησαν τις μετρήσεις στο ισχίο, γόνατο και στην ΠΔΚ σε έξι φάσεις του κύκλου βάδισης, με την κλίμακα Salford Gait Tool.

###### **Αποτελέσματα**

Παρατηρήθηκε 75% αξιοπιστία κατά την σύγκριση των αποτελεσμάτων

μεταξύ του ίδιου ατόμου  $\approx 77\%$  μεταξύ όλων των παιδιών. Αναφέρουν την αξιοπιστία της κλίμακας Salford Gait Tool και προτείνουν την χρήση της κλίμακας για την διάγνωση, στον σχεδιασμό θεραπευτικού προγράμματος και για την εκτίμηση της θεραπευτικής παρέμβασης.

#### 4.5.2 Έρευνα των Karel et al 2005

##### Υλικά και Μέθοδοι

Συμμετείχαν 24 παιδιά, 3,3 – 9,9 ετών (μέση ηλικία 6,7), 15 με σπαστική διπληγία, 9 με σπαστική ημιπληγία. Κατέγραψαν την βάδιση και 3 φυσικοθεραπευτές αξιολόγησαν τις μετρήσεις, εκ των οποίων οι δύο είχαν εμπειρία στον χώρο της Α.Β. Χρησιμοποίησαν και τις κλίμακες PRS και GAIT. Η κλίμακα GAIT περιέχει 17 παραμέτρους για την αξιολόγηση της βάδισης σε έξι ανατομικά επίπεδα (κορμός, λεκάνη, ισχίο, γόνατο, ΠΔΚ, άκρο πόδα), στο οβελιαίο και μετωπιαίο επίπεδο.

##### Αποτελέσματα

Δύο από τους 24 ασθενείς δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν την έρευνα, και στις δύο κλίμακες αξιολόγησης παρατηρήθηκε αξιοπιστία στα αποτελέσματα των δύο φ/θ σε κάθε παιδί (intra observer), σε αντίθεση με τις συγκρίσεις των αποτελεσμάτων για όλα τα παιδιά (Inter observer). Υπάρχουν σημαντικές διαφορές στα αποτελέσματα των τριών θεραπειών στα συνολικά αποτελέσματα στις δύο κλίμακες. Στην κλίμακα PRS οι δύο έμπειροι θεραπευτές δεν είχαν μεγάλες διαφορές (πίνακας 4.12).

Αποκλίσεις παρουσιάστηκαν και στα συνολικά αποτελέσματα των 3 θεραπειών.

Πίνακας 4.12 Μέσος όρος αποτελεσμάτων των 3 παρατηρητών.(μέτρηση σε μοίρες) Karel et al 2005

Παρατηρητής 1	Παρατηρητής 2 (AVI) Μέσος όρος	Παρατηρητής 3 (CM) Μέσος όρος	(JR) Μέσος όρος
---------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--------------------



Κλίμακα Gait δεξιά	9,1 (5)	10,3 (5,2)	13,5 (6,7)
Κλίμακα Gait αριστερά	7,8 (6,8)	8,5 (6,9)	11,1 (9,4)
PRS δεξιά	5,5 (1,9)	4,4 (2,1)	4,4 (2,2)
PRS αριστερά	6,1 (2,4)	5,4 (3,0)	5,5 (3,0)

#### 4.5.3 Έρευνα των Dickens et al 2008

##### Υλικά και Μέθοδοι

Συμμετείχαν 31 παιδιά με σπαστική ημιπληγία 20 αγόρια, 11 κορίτσια, 5 – 17 ετών. Χρησιμοποίησαν και τις δύο μεθόδους ανάλυσης, την Ο.Α.Β. και την ποσοτική ανάλυση βάδισης. Δύο έμπειροι θεραπευτές ανέλυσαν τις μετρήσεις και η αξιολόγηση της Ο.Α.Β. επαναλήφθηκε έξι βδομάδες αργότερα.

##### Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις των δύο μεθόδων είχαν μεγάλες διαφορές. Εκτιμούν ότι μπορεί να οφείλεται στην 1) αξιολόγηση διαφορετικού υλικού, ( στις δύο μεθόδους), 2) στην Ο.Α.Β. οι κάμερες δεν είναι ακριβείς στην καταγραφή των γωνιών, και αναλύουν ένα κύκλο βάδισης.

Η εκτίμηση των παραμέτρων της βάδισης με τις κλιμακες παρουσιάζεται ανεπαρκής. Καταγράφηκαν σημαντικές αποκλίσεις στις μετρήσεις της Π.Α.Β. και της Ο.Α.Β. (πίνακας 4.13). Η οπτική ανάλυση βάδισης δεν είναι αξιόπιστη στην καταγραφή της κίνησης του ισχίου σε μετωπιαίο επίπεδο.

**Πίνακας 4.13 Πίνακας αποτελεσμάτων της Ο.Α.Β. σε σύγκριση με την Π.Α.Β. (μέτρηση σε μίρες) Dickens et al (2008)**

Παράμετροι	Παρατηρητής 1		Παρατηρητής 2	
	Περίοδος 1 (VGAS vs 3DGA)	Περίοδος 2 (VGAS vs 3DGA)	Περίοδος 1 (VGAS vs 3DGA)	Περίοδος 2 (VGAS vs 3DGA)

Θέση Ισχύου στην τελική στάση	0,42 (0,14-0,69)	0,44 (0,13-0,75)	0,39 (0,10-0,68)	0,21 (-0,16 -0,59)
Θέση Ισχύου στην μέση αιώρηση	0,07 (-0,29 -0,43)	-0,05 (-0,43 -0,33)	0,07 (-0,29 -0,62)	0,28 (-0,07 -0,62)
Μέγιστη τιμή στην τελική έκταση του γόνατος	0,51 (0,26-0,76)	0,39 (0,14-0,64)	0,36 (0,10-0,63)	0,47 (0,22-0,72)
Μέγιστη τιμή της κάμψης του γόνατος στην αιώρηση	0,04 (-0,31 -0,39)	-0,11 (-0,38 -0,16)	0,02 (-0,30 -0,33)	-0,05 (-0,34 -0,25)

**Πίνακας 4.14 Μελέτες για την χρήση της Α.Β. στην αξιολόγηση των παραμέτρων της βάδισης**

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	Μέθοδος αξιολόγησης	Αριθμός θεραπειών	Αριθμός μετρήσεων	Αποτελέσματα
Karel et al (2005)	Κλίμακες PRS και GAIT	3	1	Στις μετρήσεις όλων των παιδιών δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές ενώ στο ίδιο παιδί συμπίπτουν.
Dickens et al (2006)	Physician Rating Scale vs Π.Α.Β.	2	3	Η κλίμακα PRS αποδείχτηκε ανεπαρκής σε σύγκριση με την Π.Α.Β.
Toro et al (2007)	Salford Gait Tool	23	2	Αξιοπιστία της κλίμακας μεταξύ των ατόμων αλλά και μετρήσεων στο ίδιο άτομο.

#### 4.5.4 Συμπεράσματα

Η χρήση της οπτικής Ανάλυσης Βάδισης για την καταγραφή των γωνιακών αλλαγών κατά τη βάδιση προτιμάται από τους θεραπευτές λόγω χαμηλού κόστους και γιατί παρέχει την δυνατότητα επαναλαμβανομένων μετρήσεων σε μικρό χρονικό διάστημα. Από τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών η Ο.Α.Β αποδεικνύεται ανεπαρκής(πίνακας 4.14). Στην έρευνα των Dickens et al (2006) όπου συνέκριναν την Ο.Α.Β με την ποσοτική Ανάλυση Βάδισης, η

πρώτη αποδειχτηκε ανεπαρκής για την καταγραφή των γωνιών ισχίου και γόνατος στις φάσεις του κύκλου βάρδισης. Παρόλο που οι θεραπευτές είχαν εμπειρία στον χώρο της A.B, δεν κατάφεραν να αξιολογήσουν τις γωνιακές αλλαγές. Οι διαφορές ανάμεσα στις μετρήσεις της O.A.B. και της Π.Α.Β ήταν αξιοσημείωτες. Οι μετρήσεις της O.A.B έγιναν με την κλίμακα Physician Rating Scale παρατηρήθηκε μικρή διαφορά στις επαναλαμβανόμενες μετρήσεις στο ίδιο άτομο (inter observer), στην αρχική επαφή ΠΔΚ και στην φάση προώθησης. Στις μετρήσεις του συνόλου των συμμετεχόντων καταγράφηκαν αξιοσημείωτες αποκλίσεις που αποδόθηκαν στην ανάλυση διαφορετικού υλικού(O.A.B. vs Π.Α.Β). Στην έρευνα των Karel et al (2005) όπου συγκρίθηκαν δύο κλίμακες αξιολόγησης, συμμετείχαν 3 θεραπευτές με εμπειρία στον χώρο της A.B. Τα αποτελέσματα έδειξαν αξιοπιστία της κλίμακας στις μετρήσεις του ίδιου ατόμου αλλά ελλιπής στις μετρήσεις του συνολικού αριθμού των συμμετεχόντων. Οι διαφορές στις διάμεσες τιμές στις μετρήσεις των τριών θεραπευτών ήταν αξιοσημείωτες. Στην έρευνα των Toro et al (2007) για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας της κλίμακας Salford Gait αποδείχτηκε επαρκής και αξιόπιστη στο σύνολο των μετρήσεων. Η αξιολόγηση της βάρδισης με κλίμακες απαιτεί εμπειρία, λεπτομερή ανάλυση συνεχής παρατήρηση των κινητικών πρότυπων.

#### **4.6. Μελέτες για την σύγκριση της Κλινικής Εκτίμησης με την Ανάλυση Βάρδισης.**

Ο καθορισμός των χειρ. επεμβάσεων για την βελτίωση της βάρδισης, απαιτεί εμπειρία και λεπτομερή ανάλυση του πρότυπου βάρδισης. Η κλινική εκτίμηση δεν επαρκεί για την αξιολόγηση των κινητικών ελλειμάτων. Μια σειρά από μελέτες συνέκριναν την απλή κλινική εκτίμηση με την Π.Α.Β. σαν μεθόδους που θα καθόριζαν εάν έπρεπε να γίνουν χειρουργικές επεμβάσεις και σε ποιο σημείο θα έπρεπε αυτές να γίνουν.

#### **4.6.1 Έρευνα των Cook et al 2003**

##### **Υλικά και Μέθοδοι**

Συμμετείχαν 105 παιδιά εκ των οποίων 102 είχαν Ε.Π., είχε κλινική εκτίμηση για τον καθορισμό θεραπευτικού προγράμματος (χειρ.ορθώσεις, φ/θ). Σε κάθε σύσταση για χειρ. επέμβαση δινόταν και το επίπεδο όπου θα έπρεπε να γίνει. Μετά την κλινική εκτίμηση έγινε η Π.Α.Β και τα αποτελέσματα αναλύθηκαν από ορθοπεδικό χειρουργό, φυσικοθεραπευτή, και κινησιολόγο. Όλοι τους είχαν μακρόχρονη εμπειρία στην Π.Α.Β. Καθορίστηκε το είδος του θεραπευτικού προγράμματος (χειρ. ή μη χειρ). Στην χειρ. θεραπεία δινόταν το είδος και το επίπεδο. Για την απλούστευση των στοιχείων χωρίστηκαν σε 8 κατηγορίες. Δεν διαφοροποιήθηκαν οι προτεινόμενες επεμβάσεις στον ίδιο μυ.

##### **Αποτελέσματα**

Τρία παιδιά δεν κατάφεραν να ολοκληρώσουν την έρευνα.Συνολικά προτάθηκαν 267 χειρ. Επεμβάσεις. Απο την κλινική εκτίμηση 71 παιδιά είχαν παραπεμφθεί για χειρ. επεμβάσεις στο σύνολο τους 215, και σε 30 παιδιά συνέστησαν συντηρητική θεραπεία.Μετά την Π.Α.Β. μόνο 62 παιδιά παραπέμφθηκαν για χειρουργική θεραπεία και προτάθηκαν 213 επεμβάσεις.Υπήρξε συμφωνία μεταξύ της κλινικής εκτίμησης και της Π.Α.Β. σε 161 επεμβάσεις,στα οστά (47 απο τις 67) και λιγότερο στα μαλακά μορια(114 απο τις 206)Προτάθηκαν 52 επιπρόσθετες επεμβάσεις και αφαιρέθηκαν 54.

#### **4.6.2 Έρευνα των Kay et al 2000**

##### **Υλικά και Μέθοδοι**

Συμμετείχαν 97 ασθενείς εκ των οποίων οι 60 είχαν διαγνωσθεί με Ε.Π. Σε 70 παιδιά είχαν προταθεί χειρ. επεμβάσεις πριν την Π.Α.Β. Οι εκτιμήσεις είχαν γίνει συνολικά από 11 θεραπευτές εκ των οποίων, 2 συμμετείχαν σε όλη τη διάρκεια της έρευνας και 5 είχαν αξιολογήσει 62 από τα παιδιά. Σύγκριναν τρία στοιχεία 1) τις χειρ. επεμβάσεις που είχαν προταθεί, 2) τα αποτελέσματα της Π.Α.Β., 3) αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων που έγιναν σε περίπτωση που πρότειναν οι δύο ομάδες την μεταφορά του πρόσθιου κνημιαίου πρόσθια και οπίσθια θεωρούνταν συμφωνία.

##### **Αποτελέσματα**

Προτάθηκαν 273 επεμβάσεις από την κλινική εκτίμηση για τα 70 παιδιά. Μετά την Π.Α.Β. αφαιρέθηκαν 106 επεμβάσεις και προστέθηκαν 110. Οι προτεινόμενες επεμβάσεις από τις Π.Α.Β και την κλινική εκτίμηση συνέπιπταν σε 5 παιδιά. Οι εγχειρήσεις που έγιναν σε 8 παιδιά είχαν συσταθεί από την κλινική εκτίμηση. Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 277. Από τις κλινική εκτίμηση είχε γίνει σύσταση για 36 εγχειρήσεις στον γαστροκνήμιο αλλά μόνο 9 πραγματοποιήθηκαν στα ίδια παιδιά. Επίσης έγιναν 18 επεμβάσεις στον αχίλλειο τένοντα και οι 9 έγιναν σε παιδιά όπου η κλινική εκτίμηση δεν είχε παρατηρήσει το κινητικό έλλειμα στο επίπεδο των μυών της γαστροκνημίας. Σε 10 από τα παιδιά οι εκτιμήσεις και η Π.Α.Β. έγιναν από τον ίδιο κλινικό θεραπευτή.

#### **4.6.3 Έρευνα των Lofterod et al 2007**

##### **Υλικά-Μέθοδοι**

Συμμετείχαν 60 παιδιά εκ των οποίων 33 ήταν αγόρια και 27 κορίτσια. Οι 46 ασθενείς είχαν διπληγία και 14 ημιπληγία. Είχαν καθορισμένο θεραπευτικό

πλάνο πριν την Π.Α.Β. με βάση την κλινική εκτίμηση. Συνολικά 6 ορθοπεδικοί χειρουργοί αξιολόγησαν την βάδιση των παιδιών, 20 από τα 60 παιδιά είχαν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση και σε 19 παιδιά είχε γίνει έκχυση βοτουλινικής τοξίνης-A 14 μήνες πριν. Για την απλούστευση των προτεινόμενων επεμβάσεων χωρίστηκαν σε 8 κατηγορίες.

### **Αποτελέσματα**

Προτάθηκαν 253 επεμβάσεις από την κλινική εκτίμηση.

Τα αποτελέσματα της Π.Α.Β συνιστούσαν επεμβάσεις σε 49 παιδιά εκ των οποίων σε 33 πολυεπίπεδη εγχείρηση και σε 12 παιδιά συντηρητική θεραπεία (σε 5 παιδιά φ/θ, σε 6 έκχυση βοτουλινικής τοξίνης-A). Οι επεμβάσεις άλλαξαν για 42 ασθενείς και μειώθηκαν σε 221. Προστέθηκαν 65 και αφαιρέθηκαν 97. Συμφωνούσαν σε 156 εγχειρήσεις. Μεγάλο ποσοστό συμφωνίας παρατηρήθηκε στις συστάσεις για την επιμήκυνση του γαστροκνημίου και τενοντοτομή του ιγνυακού.

Στα παιδιά με διπληγία προστέθηκαν 290 επεμβάσεις από την κλινική εκτίμηση και 138 από την Π.Α.Β. Σε παιδιά με ημιπληγία οι δύο ομάδες συμφωνούσαν σε 18 επεμβάσεις.

#### **4.6.4 Έρευνα των De Luca et al 1997**

##### **Υλικά-Μέθοδοι**

Συμπεριλήφθηκαν 91 παιδιά και οι χειρουργικές επεμβάσεις είχαν προταθεί από την κλινική εκτίμηση και από ανάλυση βάδισης μέσω βιντεοσκόπησης. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν από φ/θ, ορθοπαιδικό χειρουργό και κινησιολόγο με τουλάχιστον 5 χρόνια εμπειρίας στον χώρο της ανάλυσης βάδισης. Η κλινική εξέταση περιελάμβανε μέτρηση της μυικής ισχύος και του εύρους κίνησης. Η καταγραφή της βάδισης έγινε σε δυσδιάστατο πλάνο με ή χωρίς ορθώσεις σε 64 ασθενείς οι χειρουργικές επεμβάσεις είχαν προταθεί από ιατρούς εκτός νοσοκομείου. Συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα της κλινικής εκτίμησης. Οι επεμβάσεις ομαδοποιήθηκαν για την απλούστευση των στοιχείων.

## Αποτελέσματα

Έγιναν αλλαγές στις χειρ.επεμβάσεις 47 παιδιών εκ των οποίων προτάθηκαν 21 επιπρόσθετες και 24 αφαιρέθηκαν. Σε 2 παιδιά ο αριθμός και το είδος της επέμβασης δεν άλλαξαν. Οι περισσότερες αλλαγές που συστήθηκαν για την τενοντομεταφορά του ορθού μηριαίου (17%), την επιμήκυνση του ιγνιακού τένοντα (15%) για την επιμήκυνση του γαστροκνημίου. Οι επιπρόσθετες επεμβάσεις που προτάθηκαν ήταν για τον ορθό μηριαίο (65%) και για τον γαστροκνημίο μειώθηκαν οι επεμβάσεις για τον ιγνιακό τένοντα (61%) του φοίτη (78%) και των απαγωγών (83%). Οι επεμβάσεις που είχαν προταθεί από θεραπευτές εκτός νοσοκομείου άλλαξαν σε 52 παιδιά. Σε 8 παιδιά ο αριθμός των χειρουργικών επεμβάσεων δεν άλλαξε.

**Πίνακας 415. Μελέτες για τη σύγκριση των συστάσεων της Π.Α.Β. και της Κλινικής εκτίμησης**

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	Αριθμός επεμβάσεων που Προτάθηκαν από την Κλινική εκτίμηση	Αριθμός επεμβάσεων που Προτάθηκαν από την Π.Α.Β.	Αριθμός επεμβάσεων που άλλαξαν μετά την Π.Α.Β.	Αριθμός επεμβάσεων που έγιναν
Cook et al 2003	215	213	52 προστέθηκαν 54 αφαιρέθηκαν	213
Kay et al 1999	273	267	106 αφαιρέθηκαν 110 προστέθηκαν	277
Lofterod et al 2007	253	243	97 αφαιρέθηκαν 65 προστέθηκαν	221
De Luca et al 1997	373	132	55 προστέθηκαν 77 αφαιρέθηκαν	298

### 4.7.5 Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα των ερευνών αποδεικνύουν την αναγκαιότητα της Π.Α.Β. Η κλινική εκτίμηση δεν είναι ακριβής στην καταγραφή των γωνιακών αλλαγών. Στην έρευνα των Cook et al (2003) υπήρχε συμφωνία των συστάσεων της

Π.Α.Β και της κλινικής εκτίμησης κατά 89%. Σε ορισμένα παιδιά τα αποτελέσματα της Π.Α.Β πρότειναν συντηρητική θεραπεία. Στην έρευνα των Kay et al (2000) από τον συνολικό αριθμό των επεμβάσεων που έγιναν οι 110 προτάθηκαν από τα αποτελέσματα της Π.Α.Β(πίνακας 4.16). Σε 10 παιδιά όπου η κλινική εκτίμηση και η Π.Α.Β έγινε από από τον ίδιον θεραπευτή το θεραπευτικό πρόγραμμα διαμορφώθηκε για 9 από τα 10 παιδιά. Στην έρευνα των Lofterod et al (2007) προτάθηκε απο την Π.Α.Β οι χειρ. επεμβάσεις να γίνουν την ίδια χρονική στιγμή (πολυεπίπεδη). Σε 11 παιδιά άλλαξε το πρόγραμμα αποκατάστασης. Τα αποτελέσματα της Π.Α.Β αποδεικνύουν την λανθασμένη εκτίμηση των θεραπευτών. Παραπέμφθηκαν για συντηρητική θεραπεία. Στην έρευνα των DeLuca μόνο σε δύο παιδιά ο αριθμός και το είδος των χειρ. επεμβάσεων παρέμεινε ίδιος. Οι αλλαγές έγιναν στο 57% των συμμετεχόντων. Πολλοί έμπειροι θεραπευτές δεν θεωρούν την ανάλυση βάδισης απαραίτητη. Αποδεικνύεται σύμφωνα με τα παραπάνω ότι η Π.Α.Β. είναι αναγκαία γιατί παρέχει ακρίβεια στις μετρήσεις και μειώνει τον χρόνο αποκατάστασης με τις συστάσεις για πολυεπίπεδες επεμβάσεις. Η εμπειρία των θεραπευτών παρόλο που είναι βασική για την διαμόρφωση του προγράμματος σε αρκετές περιπτώσεις αποδεικνύεται ανεπαρκής, καθιστώντας την ανάλυση βάδισης αξιόπιστο εργαλείο.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Τελικά Συμπεράσματα

Η εγκεφαλική παράλυση χαρακτηρίζεται από διαταραχή του μυϊκού τόνου και συνεπώς του κινητικού ελέγχου. Ανάλογα με έκταση της βλάβης παρατηρούνται ποικίλλες κινητικές διαταραχές. Μπορεί να παρουσιαστούν από ελάχιστα κινητικά ελλείμματα μέχρι και πλήρης απώλεια της κινητικότητας. Η Ε.Π συνοδεύεται από διαταραχές του λόγου, της ομιλίας, ακοής, αίσθησης και διανοητική καθυστέρηση. Συνήθως οι διαταραχές συνυπάρχουν με αποτέλεσμα η έκφραση και η επικοινωνία να μην διευκολύνονται. Το πρότυπο βάδισης που υιοθετείται αυξάνει τις ενεργειακές απαιτήσεις με αποτέλεσμα την εύκολη κόπωση.

Οι θεραπευτικές μέθοδοι που εφαρμόζονται αποσκοπούν στην σταδιακή βελτίωση της κινητικότητας και κυρίως στην ανεξαρτητοποίηση του παιδιού. Η θεραπεία χωρίζεται σε συντηρητική και χειρουργική. Στο θεραπευτικό πλάνο συμπεριλαμβάνεται και η ψυχολογική υποστήριξη του παιδιού και της οικογένειας για την αποδοχή της πάθησης αλλά και την συνεισφορά στο θεραπευτικό πρόγραμμα. Η συναναστροφή με άτομα με Ε.Π αλλά και η συμμετοχή σε ομαδικές δραστηριότητες βοηθά την ψυχική τους κατάσταση. Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει φυσικοθεραπεία φαρμακευτική αγωγή, εργοθεραπεία και εφαρμογή ορθωτικών μέσων.

Το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα εκτελείται σε κάθε στάδιο της θεραπείας προσαρμόζοντας την διάρκεια της στις απαιτήσεις και τις συστάσεις της θεραπευτικής ομάδας (ιατρούς, φυσικοθεραπευτές, κινησιολόγους, φυσίατρος κα). Χρησιμοποιούνται πολλές τεχνικές για την μείωση της σπαστικότητας και την εγκατάσταση φυσιολογικής κίνησης. Η φ/θ παρέμβαση είναι απαραίτητο να ξεκινά πρώιμα για την διατήρηση και αύξηση του εύρους κίνησης και για την ενδυνάμωση των μυών.

Χρησιμοποιούνται επίσης και τεχνολογικά μέσα για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας στα άνω και κάτω άκρα. Συνδυάζεται με την χρήση εικονικής πραγματικότητας, με στόχο την οπτική επανατροφοδότηση και την πλαστικότητα του εγκεφάλου

Η χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής για την μείωση της σπαστικότητας έχει αποδειχτεί αποτελεσματική. Η πλέον αποδεκτή αγωγή για την μείωση της σπαστικότητας είναι η βοτουλινική τοξίνη. Η δράση της διαρκεί 4-6 μήνες. Προτείνεται η έκχυση της πριν από την χειρουργική παρέμβαση. Γίνεται συνήθως σε συνδυασμό με την εφαρμογή ορθωτικών μέσων.

Η χρήση ορθώσεων προτείνεται για την σταθεροποίηση των ΠΔΚ ομαλοποιώντας την κινητικότητα της στις φάσεις του κύκλου βάδισης. Υπάρχουν αρκετοί τύποι ορθώσεων και εφαρμόζονται ανάλογα με τα κινητικά ελλείμματα που παρατηρούνται.

Η χειρουργική θεραπεία περιλαμβάνει επιλεκτική ριζεκτομή, επιμηκύνσεις και μεταφορές μυών και τενόντων. Επίσης διορθώνονται οι δυσμορφίες στα άνω και κάτω άκρα. Η κατάλληλη ηλικία για την εκτέλεση της πρώτης χειρουργικής επέμβασης είναι το 7 έτος ζωής, όταν έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη της βάδισης.

Οι εναλλακτικές μορφές θεραπείας που χρησιμοποιούνται δεν είναι επιστημονικά τεκμηριωμένες. Ορισμένες βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο όπως η θεραπεία με βλαστοκύτταρα. Εφαρμόζονται συνήθως σε συνδυασμό με το συντηρητικό πρόγραμμα θεραπείας.

Τα τελευταία χρόνια μια καινούργια μέθοδος που στηρίζεται σε εξελιγμένα τεχνολογικά συστήματα και ονομάζεται Ανάλυση Βάδισης. Χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σαν ερευνητικό εργαλείο, είτε ως διαγνωστική μέθοδος είτε σαν οδηγός για τον καθορισμό της ορθής συντηρητικής ή χειρουργικής θεραπείας. Η ακριβής σημασία και η προσφορά είναι ακόμα υπό διερεύνηση καθώς οι περισσότεροι επιστήμονες αποδέχονται την χρησιμότητα της, ενώ κάποιοι άλλοι την αμφισβητούν

Δεν διαθέτουν όλα τα νοσοκομεία και κέντρα αποκατάστασης εργαστήριο A.B., εξαιτίας του υψηλού κόστους αλλά και λόγω έλλειψης του εξειδικευμένου προσωπικού που απαιτείται. Αμφισβητείται επίσης και από θεραπευτές με εμπειρία στην Ανάλυση Βάδισης. Υποστηρίζουν ότι η κλινική εκτίμηση είναι επαρκής για τον καθορισμό του θεραπευτικού προγράμματος. Η κλινική εκτίμηση γίνεται μέσω απλής παρατήρησης ή με βιντεοσκόπηση της βάδισης. Συγκρίνοντας τις προτάσεις της κλινικής εκτίμησης με την A.B αποδεικνύεται η ακρίβεια που παρέχει η A.B. όσων αφορά την διάγνωση των ελλειμμάτων

στην βάδιση. Ο αριθμός, το είδος και το επίπεδο της χειρουργικής επέμβασης διαφοροποιείται μετά την Α.Β.

Για την αξιολόγηση των κινητικών ελλειμμάτων χρησιμοποιούνται κλίμακες αξιολόγησης και παρατηρώντας την βάδιση καταγράφονται τα ελλείμματα στο ισχίο, γόνατο, ΠΔΚ και στην λεκάνη, στις φάσεις του κύκλου βάδισης. Η οπτική ανάλυση βάδισης σε σύγκριση με την ανάλυση βάδισης είναι ελλιπής. Δεν καταγράφει τις γωνιακές αλλαγές και τις στροφικές κινήσεις με ακρίβεια. Οι μετρήσεις που γίνονται για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των κλιμάκων αξιολόγησης παρουσιάζουν αξιοσημείωτες αποκλίσεις μεταξύ των θεραπειών. Οι αποκλίσεις παρατηρούνται στις μετρήσεις του ίδιου ατόμου αλλά και στο σύνολο των συμμετεχόντων.

Η ανάλυση βάδισης γίνεται και για τον καθορισμό του κατάλληλου τύπου όρθωσης. Τα κινητικά και κινηματικά στοιχεία που απορρέουν από την Ανάλυση Βάδισης συνεισφέρουν στον καθορισμό του κατάλληλου τύπου όρθωσης για την βελτίωση της βάδισης, βελτίωση της ισορροπίας και για την αύξηση της ταχύτητας.

Χρησιμοποιείται επίσης προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Προεγχειρητικά γίνεται για την καταγραφή των προτύπων βάδισης και για να καθοριστούν το είδος ο αριθμός και το επίπεδο των χειρ. επεμβάσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν και μετεγχειρητικά για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, όσον αφορά την βελτίωση των παραμέτρων της βάδισης. Συγκρίνοντας τις προτεινόμενες επεμβάσεις από ιατρούς και θεραπευτές με τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Βάδισης επιβεβαιώνεται η αναγκαιότητα της. Το πρόγραμμα διαμορφώνεται ως προς το είδος και τον αριθμό των επεμβάσεων αλλά και ως προς την θεραπευτική μέθοδο (συντηρητική, χειρουργική).

Τέλος βρίσκει εφαρμογή και για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έκχυσης βοτουνιλικής τοξίνης.

Η βελτίωση της κινητικότητας καταγράφεται με ακρίβεια αλλά και καθορίζεται το θεραπευτικό πρόγραμμα που θα ακολουθηθεί (επανάληψη έκχυσης,

εφαρμογή ορθώσεων).

Η ανάλυση βάδισης μέσω παρατήρησης παρόλο που είναι ελλιπής σε σύγκριση με την ποσοτική ανάλυση βάδισης προτιμάται λόγω του χαμηλού κόστους. Η δεύτερη απαιτεί εμπειρία στον χώρο της ανάλυσης βάδισης αλλά και συνεργασία του θεραπευτή με εξειδικευμένο προσωπικό για την λεπτομερή ανάλυση των προτύπων βάδισης.

Συμπερασματικά η A.B. είναι απαραίτητη γιατί αποτελεί αξιόπιστο και αντικειμενικό εργαλείο για την αξιολόγηση της βάδισης. Αποτελεί επένδυση ως προς τη χρήση της σε ενδονοσοκομειακούς και εξωνοσοκομειακούς ασθενείς για την καταγραφή των προτύπων βάδισης πριν και μετά από κάθε θεραπευτική παρέμβαση. Αξιολογούνται τα αποτελέσματα και διαμορφώνεται το πρόγραμμα θεραπείας που θα ακολουθηθεί. Εφαρμόζοντας τις συστάσεις της Π.Α.Β., μειώνεται το κοινωνικοοικονομικό κόστος και ο χρόνος αποκατάστασης. Η κινητικότητα ομαλοποιείται βραχυπρόθεσμα και βελτιώνεται η ψυχική κατάσταση των παιδιών.

## **Επίλογος**

Στόχος της εργασίας ήταν να παρουσιάσει την προσφορά της ποσοτικής ανάλυσης βάδισης στην αποκατάσταση των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση.

Περιγράφονται μελέτες όπου χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική ανάλυση βάδισης για τον καθορισμό της θεραπευτικής παρέμβασης, για την επιλογή του κατάλληλου τύπου όρθωσης αλλά και για την αξιολόγηση της κινητικότητας μετά από έκχυση βοτουλινικής τοξίνης-A. Επίσης συμπεριλήφθηκαν έρευνες όπου συγκρίνονται τα αποτελέσματα της οπτικής ανάλυσης με την ποσοτική ανάλυση βάδισης.

Αποδείχθηκε αξιόπιστη και συνίσταται η χρήση της για την αξιολόγηση της βάδισης.

## Αρθρογραφία

1. **Baker T (1994)**. Neuromuscular Electrical Stimulation: A Practical Guide 3rd Edition, Physical Therapy.
2. **Barclay L, Murata P (2007)**. Exercise Training Program Benefits Children with CP, Archive Pediatric Adolescent and Medicine, 2007, Vol 161, pp 1075-1081.
3. **Bax MCO (1964)**. Terminology and Classification of Cerebral Palsy, Developmental Medicine and Child Neurology, Vol 6, pp 295-297.
4. **Becher GJ (2002)**. Pediatric Rehabilitation In Children With CP: General Management, Classification of Motor Disorders, Journal of Prosthetics and Orthotics, Vol 14, No 4, pp 143-149.
5. **Bertoti D.B (1998)**. Effect of Therapeutic Horseback Riding on Pasture in Children with CP, Physical Therapy, Vol 68, No 10, pp 1505-1512.
6. **Boyd R, Fatone S, Rodda J, Olesch C et al(1999)**. High or Low Technology Measurements of Energy Expenditure in Clinical Gait Analysis Developmental Medicine and Child Neurology, Vol 41, pp 676-682.
7. **Buckon E, Huston J, Moor M, Sussman M (2001)**. Comparison of Three Ankle-Foot Orthosis Configurations for Children with Spastic Hemiplegia, Developmental Medicine and Child Neurology, Vol 43, pp 371-378.
8. **Burtner F, Woollacott M, Avals F (1999)**. Stance Balance Control with Orthoses in a Group of Children with Spastic Cerebral Palsy Developmental Medicine and Child Neurology, , Vol 41, pp 748-757.
9. **Brunner R, Meier G, Ruepp T (1998)**. Comparison of a Stiff and Spring Type Ankle Foot Orthosis to Improve Gait in Spastic Hemiplegic Children, Journal of Pediatrics and Orthopedics, Vol 18, pp 719-726
10. **Carmick J (1993)**. Clinical Use of Electrical Stimulation for Children with CP, part 1 Lower Extremity Physical Therapy, Vol 73, No 8, pp 505-513.
11. **Chang MF, Seidil JA, Muthusamy K, Meininger, Carollo JJ (2006)**. Effectiveness of Instrumented Gait Analysis in Children With CP- Comparison of Outcomes, Journal of Paediatrics Orthopaedics, Vol 26, No 5, pp 612-616.
12. **Cook ER, Orth FRCS, Shneider I, Hazlewood E, Hillman JS et al(2000)**. Gait Analysis Alters Decision Making in CP. Journal of Pediatrics Orthopedics, 2000, Vol 23, pp 292-295.
13. **Condie DN, Meadows CB (1995)**. Report of a Consensus Conference on the Lower Limb Orthotic Management of CP, Copenhagen,.
14. **Damiano DL, Abel MF (1998)**. Functional Outcomes of Strength Training in Spastic CP, Archive Physical Therapy Rehabilitation Vol 79, pp 119-125.
15. **Dawers H, Collet J, Ramsbottom R (2004)**. Howells K et al, Measuring Oxygen Level Cost During Walking in Individuals With Acquired Brain Injury in the Clinical Setting, Journal of Sports and Medicine, Vol 3, pp 76-82.
16. **De Luca P, Davis BR, Ounpou S, Rose S et al(1997)**. Alterations in Surgical Decision- Making in Patients With CP Based on Three-Dimensional Gait Analysis, Journal of Pediatrics Orthopedics, Vol 17, pp 608-617.
17. **Dickens EW, Smith FM (2000)**. Validation of a Visual Gate Assessment Scale for Children With Hemiplegic CP. Gate and Posture Vol 23, pp 78-82
18. **Gage JR, (1993)**. Surgical Treatment of Knee Dysfunction in CP, Clinical-Orthopedics and Related Researched, num 253, pp 45-54.

- 19. Gard S (2006).** Use of Quantitative Gait Analysis for the Evaluation of Prosthetic Walking Performance, *Journal of Prosthetics and Orthotics*, Vol 18, No 15, pp 93, 104.
- 20. Gough M, Eve CL, Robinson OR, Shortland AP(2003).** Short Term Outcome of Multilevel Surgical Intervention in Spastic Diplegic CP Compared With the Natural History.
- 21. Haim BS, Harries N, Belokopytov M, Frank A et al (2006).** Comparison of Efficiency of Adeli Suit Therapy and Neurodevelopmental Treatment in CP *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 48, pp 325-330.
- 22. Hanada E, Kerrigan DC (2001).** Energy Consumption During Level Walking with Arm and Knee Immobilized *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol 82, No 9, pp 1251-1254.
- 23. Heim MA (2005).** Robotics- Assisted Locomotor Training in Gait Rehabilitation of Children.
- 24. Johnson MH, Reid MS, Hazard JC, Lucas OJ et al (2005).** Effectiveness of the innsburk sensory motor activator and regulator in improving saliva control in children with CP, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 8, No 4, pp 248-262.
- 25. Jacobsson B, Hagberg (2004).** Antenatal Risk Factors for Cerebral Palsy *Best Practice Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, Vol 18, No 3, pp 425-436.
- 26. Johnson D, Damiano DL, Abel MF (1997).** The Evolution of Gait in Childhood and Adolescent CP, *Journal of Pediatrics Orthopedics*, Vol 17, pp 392-396.
- 27. Johnston E.T, Stephanie E.M, Quinn T.L, Smith T.B (2004).** Energy Cost of Walking in Children with Cerebral Palsy Relation to Gross Motor Function Classification System, *Developmental Medicine and Child Neurology* Vol 46, No 1, pp 34-38.
- 28. Kanda T, Pidcokk FS, Hayakawa K, Yamori et al (2002).** Motor Outcome Differences Between two Groups of Children with Spastic Diplegia who Received Different Intensities of Early Physiotherapy, *Vol 26, No 2*, pp 119-125.
- 29. Karin B, Judith K, Grether M (1995).** Magnesium Sulfate Reduces the Risk of Cerebral Palsy in Low Birthweight Infants, *Pediatrics*, Vol 95, No 2, pp 263.
- 30. Kay R, Dennis S, Rethlefsen S, Reynold et al (2000).** The Effect of Preoperative Gait Analysis on Orthopedics and Related Research, *Vol 372*, pp 217-222.
- 31. Ketelaar M, Vermeer A, Hart H, Van Pategen- Van Beek et al (2001).** The Effects of a Functional Therapy Program on Motor Ability of Children with CP, *Physical Therapy*, Vol 81, pp 1534-1535.
- 32. Koman AL, Mooney F.J, Smith P.B (2000).** Walker FW et al, Botulinum Toxin Type a Neuromuscular in the Treatment of Lower Extremity Spasticity in Cerebral Palsy : A Randomized Double Blind Placebo Controlled Trial, *Journal of Pediatric Orthopedics*, Vol 20, pp 108-115.
- 33. Kutley S, Ergin S (2005).** Use of Gait Analysis in the Treatment Decision-Making Process of Patients With CP, *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*.

- 34. Lofterod B, Tertesen T, Skaaret I, Huse A.B et al (2007).** Preoperative Gait Analysis. Has a Substantial Effect on Orthopaedic Decision-Making in Children with CP, *Acta Orthopædica*, Vol 7, No1, pp 74-80.
- 35. Maathius KGB, Schans P, Iperen A, Rietman HS et al (2005).** Gait in Children with Cerebral Palsy Observer Reliability of Physician Rating Scale and Visual Gait Analysis Internal Testing Scale, *Journal of Pediatrics Orthopedics*, Vol 25, No 3, pp 268-272.
- 36. Maenpaa H, Jackola R, Sandstrom M, Wendy BV (2004).** Electro Stimulation at Sensory Level Improves Function of the Upper Extremities in Children with CP, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 46, pp 84-90.
- 37. Manganotti P, Zaina F, Falso M, Milanese F et al (2007).** Evaluation of Botox-A Therapy of Spastic Ecvinus in Pediatric Patients with Cerebral Palsy, *Journal of Rehabilitation Medicine*, Vol 39, pp 115-120
- 38. Morton R (1999).** New Surgical Interventions for Cerebral Palsy and the Place of Gait Analysis. *Developmental and Child Neurology*, 1999, Vol 41, pp 424-428.
- 39. Myklebust BM (1990).** A Review of Myotatic Reflexes and the Development of Motor Control and Gait in Infants and Children. A special Communication *Physical Therapy*, Vol 70, No 3, pp 188-203
- 40. Mutch L, Albertman G, Hagberg B et al (1997).** Crebral Palsy Epidemiology: Where are we now and where are we going?, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 36, No 6, pp 363-368,
- 41. Nene AV, Evans GA, Patrick GH (1993).** *Journal of Bone and Surgery*, Vol 75, pp 488-494.
- 42. Norlin R, Tkaczukh H(1992).** One Session Surgery on the Lower Limb in Children with CP, *International Orthopedics*, Vol 16, pp 291-293.
- 43. Novacheck T, Schwartz M (2003).** Children with Cerebral Palsy Motion Analysis Guide Multidisciplinary Treatment *Pediatric Orthopedics*, Vol 12, No 6.
- 44. O' Dwyer B (1994).** Reduction of Spasticity in Cerebral Palsy Using Feedback of the Tonic Stretch Reflex: A Controlled Study *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 36, No 9, pp 170-186.
- 45. Palsiano R, Rosenbaum P, Barlett D, Livingston M (1997).** Gross Motor Function Classification System. *Developmental and Child Neurology*, Vol 39, pp 214-223.
- 46. Park SE, Park C, Kim YJ (2001).** Comparison of Anterior and Posterior Workers With Respect to Gate Parameters and Energy Expenditure of Children With Spastic Diplegic CP, *Yonsei Medical Journal*, Vol 42, No 2, pp 180-184.
- 47. Pin T, Dyke P, Chan M (2006).** The Effectiveness of Passive Stretching in Chidlren With CP, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 48, pp 855-862.
- 48. Rethlefsen S, Kay R, Dennis S, Forstein M (1999).** The Effects of Fixed and Articulated Ankle-Foot Orthoses on Gait Patterns in Subjects with Cerebral Palsy, *Journal of Pediatrics Orthopedics*, Vol 19, pp 470-474.
- 49. Rodgers M.M (1988).** Dynamic Biomechanics of the Normal Foot Ankle During Walking and Running *Physical Therapy*, Vol 68, No 12, pp 1822-1830.
- 50. Romei M, Galli M, Motta F, Schwartz M (2004).** Multilevel Surgical Outcome in Cerebral Palsy, *Gait and Posture* Volume 19, Issue 9 pp 85-90.



- 51. Russel DJ, Gorter JW (2005).** Assessing Functional Differences in Gross Motor Skills in Children with CP who Use Ambulatory Aid or Orthoses, Can the GMFM-88 help?, *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 47, pp 462-467
- 52. Sun G.J, Ko HC, Wong V, Sun R.X (2004).** Randomised Control Trial of Tongue Acupuncture Versus Shown Acupunture in Improving Functional Outcome in Cerebral Palsy, *Journal of Neurology and Neurosurgery Psychiatry*, No 75, pp 1054-1057.
- 53. White H, Jenkins J, Neace W, Tylkowski C, Walker J(2002).** Clinically Prescribed Orthoses Demonstrate on Increase in Velocity of Gait in Children with Cerebral Palsy: *Developmental Medicine and Child Neurology*, Vol 44, pp 227-232.
- 54. Saleh MT (2004).** Cerebral Palsy Update on Management, *Egyptian Journal of Pediatric Neuroscience*, Vol 1, No 2, pp 50-57.
- 55. Sharan D, (2005).** Recent Advantages in Management of CP, *Indian Journal of Paediatrics*, Vol 72, No 11, pp 969-973
- 56. Shevell MI, Bodensteiner JB (2004).** Cerebral Palsy Defining the Problem, *Pediatric Neurology*, Vol 11, No 1, pp 47-57.
- 57. Stanley F, Blair E, Alberman E,** *Cerebral Palsies Epidemiology and Casual Pathways*, London MCKeith Press, 2000
- 58. Steinweider G, Saraph V, Scheiber S, Zwick (2000).** Intrasubject Repeatability of Gait Analysis Data in Normal and Spastic Children *Clinical Biomechanics*, Vol 15, No 2. pp 259-264.
- 59. Toro B, Nester CJ, Farren PC (2007).** Inter and Intraobserver Repeatability of the Salford Gait Tool: An Observation Based on Clinical Gait Assessment Tool: *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol 88, No 3, pp 328-332.
- 60. Waters RL, Mulroy S (1999).** The Energy Expenditure of Normal and Pathologic Gait: *Gait and Posture* 9, pp 207-231.
- 61. Yam KY, Fong D, Kwong K, Yin B (1999).** Selective Posterior Rhizotomy: Results of Five Pilot Cases *Hong Kong Medical Journal*, Vol 5
- 62. Zamparo P, Pagliagro P (1998).** The Energy Cost of Level Walking Before and After Hydrokinesi Before and After Therapy in Patients with Spastic Paresis, *Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol 8, pp 222-228.
- 63. Zhou XJ, Kun Z (2005).** Treatment of 140 Cerebral Palsied Children With a Combined Method Based on Traditional Chinese Medicine (TCM) and Western Medicine, *Journal of Zhejiang University*

## **Βιβλιογραφία**

- 1) Αποστολόπουλος Τ.Γ, 1975, Το σπαστικό παιδί (Η εγκεφαλική Παράλυση), Εκδόσεις Grammak, Αθήνα
- 2) Bobath & Bobath Κ, 1992, Η εγκεφαλική παράλυση, Επιστημονικές εκδόσεις “Γρηγόρης Παριζιάνος”
- 3) Rose J, Gamble J.C, 1993, Human Walking, 2<sup>nd</sup> edition, William and Wilkins Publications.
- 4) Scrutton D, 1984, Management of Movement Disorders of Children with Cerebral Palsy, Spastic International Publications UK.

## **Πηγές από το διαδίκτυο**

- 1) Robert Florida NEW technology To Help Children With Cerebral Palsy, New Jersey Institute of Technology 2005 (10-08-08)
- 2) Bogey R, Gait Analysis, e-medicine (21-5-08)
- 3) United Cerebral Palsy, Hyperbaric oxygen helps children with Cerebral Palsy (11-4-08)
- 4) Madrona M.L Stem Cell Therapy The Healing Centre, on-line (25-7-08)
- 5) Zeldin S A, Cerebral Palsy, e-medicine (5-5-08?)